GZ

(Ciencia, Mex.) Fecha de publicación: 25 de agosto de 1965

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL

PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	Págs.
Varias aplicaciones del estudio sobre la composición corporal "in vivo", por JOZEF BROZEK y JOSÉ MÉNDEZ	125
Una especie y una subespecie nuevas de *Anaea* Hübner (Lepid., Nymphal.) (con Lám. I) por B. ROTGER, T. ESCALANTE y LUZ CORONADO-G.	141
Nueva especie de *Chirostoma* capturada en la Laguna de Victoria o de Santiago Tilapa, Estado de México (Pisc., Atherin.), por A. SOLÓRZANO E Y. LÓPEZ	145
Influencia de drogas psicotrópicas sobre crecimiento y reproducción, por PLUTARCO NARANJO y ENRIQUETA DE NARANJO	151
Eficiencia proteica de la harina de masa enriquecida con harina de soja y de la adicionada con proteínas de ajonjolí, por RENÉ O. CRAVIOTO y MARGARITA CERVANTES M.	159
Miscelánea.—Fundación de la "Comisión sobre Flora Neotrópica", por JOSÉ CUATRECASAS	163
Libros nuevos	164

MEXICO, D. F.
1965

Volumen XXIV

Números 3-4

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION:

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR — RAFAEL ILLESCAS FRISBIE — JOSE PUCHE ALVAREZ
GUILLERMO MASSIEU — ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN — MANUEL SANDOVAL VALLARTA — ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION

ALVAREZ, DR. JOSÉ. México.
ALVAREZ FUERTES, DR. GABRIEL, México.
ASENJO, DR. CONRADO F., San Juan, Puerto Rico.
BAMBAREN, DR. CARLOS A., Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, DR. ENRIQUE. México.
BIRABEN, DR. MAX. Buenos Aires, Argentina.
BOLÍVAR, PROF. JOSÉ IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BRAVO-AHUJA, ING. VÍCTOR. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. Monterrey, N. L., México.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CÁRDENAS, DR. MARTÍN. Cochabamba, Bolivia.
CARRANZA, DR. JORGE, Veracruz, México.
CASTAÑEDA-AGULLÓ, DR. MANUEL. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENÉ O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSÉ. Washington, D. C.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
ERDOS, ING. JOSÉ. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTÉVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FOLCH Y PI, DR. ALBERTO, México, D. F.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUÍN. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GRANDE, DR. FRANCISCO, Minneapolis, Estados Unidos.
GUZMÁN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima, Perú.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO, Tonantzintla, México.
HEIM, PROF. ROGER. París.
HENDRICHS, ING. JORGE. México.
HERNÁNDEZ CORZO, DR. RODOLFO. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. París.
HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C. La Joya, California.
IZQUIERDO, DR. JOSÉ JOAQUÍN. México.
JIMÉNEZ-ASÚA, PROF. LUIS. Buenos Aires.
KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUHN, PROF. DR. RICHARD, Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRAZO G., QUÍM. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERDELL, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO. Buenos Aires, Argentina.
MARTÍNEZ BÁEZ, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ DURÁN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL, México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARÍA. Bogotá, Colombia.
NIETO, DR. DIONISIO. México.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdova, Argentina.
ORIOL ANGUERA, DR. ANTONIO. México.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Leopoldville, Congo.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELÁEZ, DR. DIONISIO. México.
PEREIRA, PROF. FRANCISCO S. São Paulo, Brasil.
PÉREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. París.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PUENTE DUANY, DR. NICOLÁS. La Habana, Cuba.
ROSENBLUETH, DR. ARTURO. México.
ROTGER, P., BERNARDO, México, D. F.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMÁN. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VIANA, DR. Buenos Aires, Argentina.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
WYGODZINSKY, DR. PEDRO. Nueva York.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VICEPRESIDENTE
DR. IGNACIO CHAVEZ

VOCALES
DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN — ING. GUSTAVO P. SERRANO — ING. RICARDO MONGES LOPEZ
ING. LEON SALINAS — SR. EMILIO SUBERBIE — SR. SANTIAGO GALAS — DR. SALVADOR ZUBIRAN

ediciones de la UNIVERSIDAD

LIBROS DE RECIENTE APARICION

TEORIAS Y METODOS DE LAS MATEMATICAS APLICADAS

por Enzo Levi. $ 100.00

MECANICA DE LOS FLUIDOS

por Enzo Levi. $ 120.00

GEOMETRIA DESCRIPTIVA

por Miguel de la Torre Carbó. $ 130.00

COSMOGRAFIA

por Gonzalo Felgueres Pani. $ 65.00

ANALES DE ANTROPOLOGIA

Vol. II. (Instituto de Investigaciones Históricas) $ 35.00

ANATOMIA DENTAL

por Rafael Esponda Vila. $ 150.00

LOS GLACIARES DE MEXICO

2a. ed., por José L. Lorenzo. Monografías del Instituto de Geofísica./1. $ 35.00

FILOSOFIA DE LA CIENCIA

(Nuestros Clásicos No. 32) por Henri Poincaré. $ 10.00

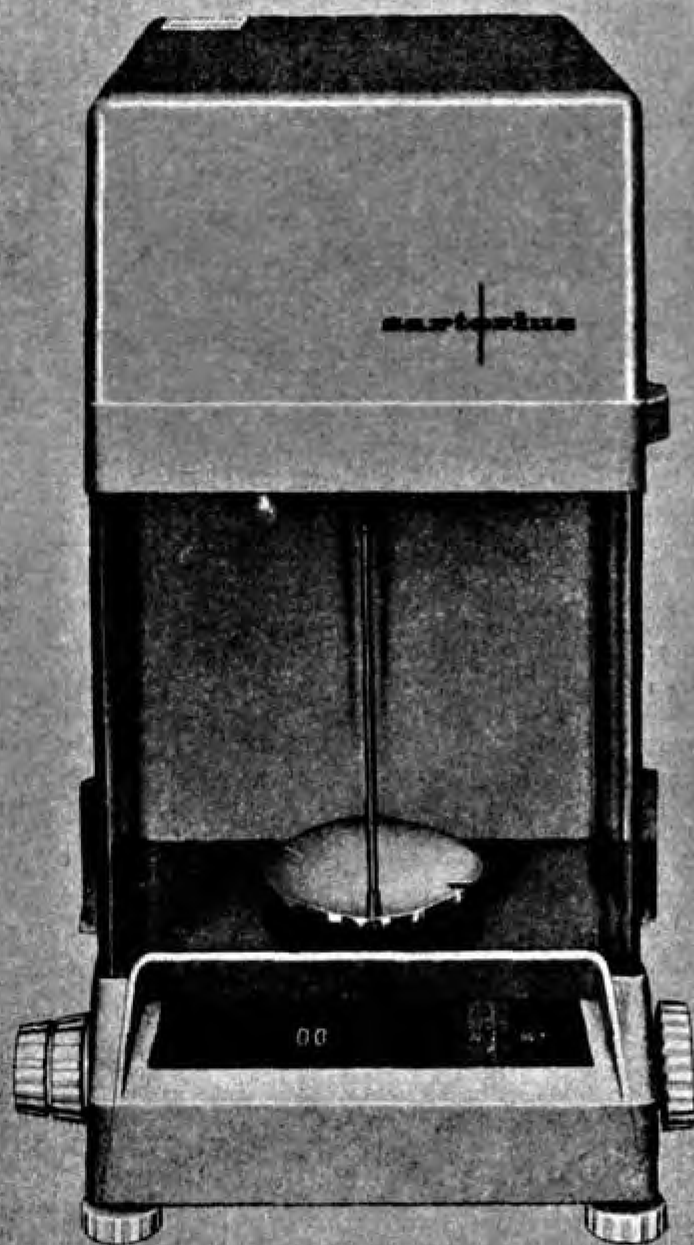
LA ORGANIZACION DEL PENSAMIENTO

Anatomía de algunas ideas científicas. El espacio, el tiempo y la relatividad, por Alfred North Whitehead. (Cuadernos del Centro de Estudios Filosóficos, 13). $ 10.00

EVOLUCION DE LAS CONCEPCIONES BIOLOGICAS

por Pierre Boiteau. $ 22.00

LIBRERIA UNIVERSITARIA Ciudad Universitaria **Otras Librerías**



La nueva balanza
analítica Sartorius
Modelo 2403

Con lectura digital
que elimina toda posibilidad
de errores

un sólo platillo
Tara hasta 50 g
Capacidad: 100 g
Sensibilidad: 1/10 mg

Representante exclusivo:

Comercial Ultramar, S. A.

Colima 411 México 7, D. F.
Tels.: 25-48-32—4

CIENCIA

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista diríjanse a:

Sr. Director de "Ciencia" Nuevo Apartado postal 32133 México 1, D. F.

Anunciantes en este número de *Ciencia:*

Lista de anunciantes — List of advertisers — Liste des annonceurs
Verzeichnis der Inserenten

Ciba, México, D. F.
Comercial Ultramar, S. A., México, D. F.
Laboratorios Kriya, S. A., México, D. F.
Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey.
Ediciones de la Universidad de México.
Editorial Dr. W. Junk, La Haya (Holanda).
Editorial Masson & Cie., París.
Librería Internacional, S. A., México.
Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas S. A., México.
Laboratorios Dr. Zapata, S. A., México.
Productos Roche, S. A., México.
Zoological Record, Londres.

DESDE 1941 AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora 206 - México, 11, D. F.

Tels.: 14-38-17 y 25-20-50

El mejor servicio de libros y revistas para el investigador y para el educador

Extenso surtido en:

Química	**Arte**	**Literatura en alemán**
Bioquímica	**Zoología**	**Literatura en español**
Farmacia	**Botánica**	
Medicina	**Biología general**	

Distribuidora exclusiva del "Manual Moderno, S. A." con los siguientes títulos:

Siver, MANUAL DE PEDIATRIA con 654 páginas e ilustrado	Dls.	$ 6.40
Goldman, PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA, con 405 páginas e ilustrado, 2ª edición	Dls.	$ 7.00
Jawetz, MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA, con 390 páginas e ilustrado, 2ª edición, 1964	Dls.	$ 7.00
Jawetz, TABLA DE PROTOZOARIOS (43 x 52 cm)	Dls.	$ 1.00
Jawetz, TABLA DE HELMINTOS (34 x 52 cm)	Dls.	$ 1.00
Smith, UROLOGIA GENERAL, con 338 páginas e ilustrado	Dls.	$ 6.00
Krupp, PRONTUARIO MEDICO, 1963	Dls.	$ 6.40
Brainerd, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO, 1965	Dls.	$ 15.40
Harper, MANUAL DE QUIMICA FISIOLOGICA, con 450 páginas e ilustrado, probablemente	Dls.	$ 7.00
Ganong, MANUAL DE FISIOLOGIA MEDICA, probablemente	Dls.	$ 7.00
MANUAL DEL ENFERMO DIABETICO .... (en México)	m/n	$ 32.00
(en el extranjero)	Dls.	$ 3.20

CIBA

Dianavit®

anabolizante vitaminado

asociación de Dianabol® con vitaminas seleccionadas
mejora el apetito
consolida el estado general
aumenta el peso
y la resistencia orgánica



Indicaciones:

- estado general deficiente
- disminución de las energías físicas
- convalecencia después de infecciones u operaciones
- administración profiláctica o terapéutica en geriatría

Caja con 30 grageas
Reg. No. 57920, S.S.A.



® = Marca registrada   Literatura exclusiva para médicos   P. méd. No. 2444/64 S.S.A.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION:
FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR RAFAEL ILLESCAS FRISBIE JOSE PUCHE ALVAREZ
GUILLERMO MASSIEU ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN ANTONIO GARCIA ROJAS MANUEL SANDOVAL VALLARTA

VOL. XXIV
NUMEROS 3 Y 4

PUBLICACION BIMESTRAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 25 DE AGOSTO DE 1965

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1947

La Ciencia moderna

VARIAS APLICACIONES DEL ESTUDIO SOBRE LA COMPOSICION CORPORAL "IN VIVO"

por

JOSEF BROZEK[1]
Lehigh University, Bethlehem, Penn.
EE. UU.

y

JOSÉ MÉNDEZ,
Instituto de Nutrición de Centro América
y Panamá (INCAP), Guatem.

METODOLOGÍA

La composición corporal constituye uno de los métodos de estudio de la biología contemporánea. Mientras que el origen teórico de uno de los métodos puede ser llevado hasta los tiempos de Arquímedes y un grupo restringido de referencias corresponden al período de 1920-1940, la gran mayoría de innovaciones en la metodología pueden situarse en las últimas dos décadas. Este período se inicia con el trabajo de A. R. Behnke (1), y sigue con el desarrollo de modelos matemáticos sobre composición corporal y fórmulas para el cálculo 2-5), mejoras en la técnica hidrostática (6), medidas de volumen corporal por dilución de helio (7), uso intensivo de métodos antropométricos (8, 8*a*), exploraciones roentgenográficas (9-12), gasometría (13-14) y desarrollo del sistema hidrométrico (15, 16) usando diferentes sustancias para determinar agua total y extracelular del cuerpo (17-20), electrolitos, especialmente de potasio (21, 22), métodos para la determinación simultánea de un gran número de compartimientos del cuerpo (23, 24) y examen de las interrelaciones entre los divervsos sistemas "somatolíticos" (25-28). Sucesivamente estos métodos han sido aplicados en gran variedad de estudios experimentales, clínicos y de campo.

El hecho de que muchas de las publicaciones sobre composición corporal se hayan realizado en las últimas dos décadas, indica que estas exploraciones se encuentran en sus comienzos y no alcanzaron todavía completa madurez. Un análisis crítico del estado actual de los métodos confirmaría esta apreciación.

Las fluctuaciones cíclicas del "continuum" de aceptación, exclusión, son frecuentes en la historia de la metodología científica. En la fase inicial creativa, los investigadores, especialmente aquéllos que participan directamente en el desarrollo de un nuevo sistema, tienden a ser entusiastas. Hállanse impresionados por las excelencias de las primeras aproximaciones.

Después (estado crítico) reconocen la limitación de aquellos primeros resultados. La

[1]El Dr. Brozek ha estado asociado durante casi veinte años con el Laboratorio de Higiene Fisiológica de la Universidad de Minesota, donde sus responsabilidades profesionales incluyeron trabajo en varias disciplinas, entre ellas la antropología física. Actualmente se encuentra en la Universidad de Lehigh en Bethlehem (Pensilvania), desempeñando el cargo de profesor y Jefe del Departamento de Psicología. El Dr. Méndez es Director de Adiestramiento, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (Guatemala, C. A.).

complejidad de la metodología inadvertida al principio, puede considerarse más tarde abrumadora. Las presuntas cuantificaciones son puestas en duda y la amplitud de los errores estándar, en lugar de los propios valores típicos de las constantes biológicas, son enfatizadas. Con el tiempo, surge la necesidad de que las definiciones sean concretas, las ambigüedades de terminología reducidas o eliminadas y las predicciones cuantitativas reemplazadas por información más positiva y muestreo rigoroso.

La mejor cualidad que debe reunir el modelo teórico es que pueda establecerse en términos suficientemente claros para ser interpolado en parte o en su totalidad por un nuevo juego de relaciones cuantitativas, establecidas por ulteriores investigaciones. Este fue el punto de vista que guió la evaluación sistemática de la metodología para determinar la composición corporal (4). Esta incorporaba la nueva información sobre la densidad de la grasa humana (extracto etéreo, 29), la densidad del "hombre de referencia" (30), y la masa ("tejido de obesidad") ganada durante un período de meses por individuos adultos como resultado de un balance calórico positivo (31).

Ljunggren (32) suplementó la calificación "tejido de obesidad" con el neologismo "tejido no obeso", para sustituir la denominación propuesta por Behnke de "masa corporal magra". Creemos que este campo de actividades necesita, más que nuevas denominaciones uso adecuado de la terminología existente. Por ejemplo, la falta de diferenciación entre el llamado "peso libre de grasa" y "masa corporal magra" resulta inadecuada. El "tejido no obeso" de Ljunggren se refiere al peso corporal menos el "tejido de obesidad" y así resulta una noción parecida aunque no idéntica a la de una "masa corporal magra" de von Döbeln (33). Este último difiere de la definición que Behnke da al compartimiento corporal que lleva el mismo nombre.

El modelo teórico de la composición corporal del mamífero, descrito por A. R. Behnke y aceptado por la "Escuela Naval", fue descrito con detalle por Morales y col. (2). Recientemente Morales y Williams (34) han vuelto a tratar el problema, haciendo notar la relación entre el análisis densitométrico hidrométrico de la composición del cuerpo y su lógica independencia.

Claramente existe una independencia parcial *de operación:* en un caso se *mide* la densidad del cuerpo (y agua extracelular), en el otro se determina el agua corporal total (y la extracelular). La discusión se centra en la dependencia o independencia de los *modelos* especificando los compartimientos en los cuales se divide el cuerpo y las predicciones cuantitativas. Personalmente, estamos interesados en la consistencia interna de los diferentes sistemas de análisis de la composición del cuerpo y en la "traducibilidad" de uno a otro (28) más que en su "independencia". Así, en principio, vemos con agrado el procedimiento de Behnke y sus colegas (25) quienes reemplazaron el dato previamente aceptado de 73,2% para la cantidad de agua de la "masa corporal magra" por el nuevo valor de 71,8%. En esta forma la ecuación estimativa fue ajustada para que los valores promedios de la grasa del cuerpo calculados tanto a partir del agua total del cuerpo (dilución de antipirina) como del peso específico fueran idénticos (15,0% del peso corporal). Tales ajustes en las "constantes biológicas", si ellos caen dentro de los límites establecidos empíricamente, están no solamente permitidos sino que además son deseables. Al mismo tiempo tales intervenciones pueden ser consideradas como una "contaminación" entre los dos sistemas y por ello ser vistos con desagrado por los que sostienen la independencia de los métodos densitométricos e hidrométricos.

Las técnicas para la estimación del agua, grasa, proteína y minerales fueron descritas y analizadas por Siri (5). Tanto el sistema hidrométrico como el densitométrico y sus combinaciones fueron considerados. En la presentación se señalan las limitaciones de la antropometría.

El autor considera que este último sistema, incluyendo medidas del pliegue cutáneo y somatotipo, no puede dar el cuadro cuantitativo preciso de la composición del cuerpo humano, aunque sí índices muy útiles susceptibles de correlación con factores fisiológicos, nutrimentales o clínicos (pág. 242).

En contraste con la opinión precedente Tanner (35) al revisar los métodos para determinar la grasa corporal en el hombre, da mucha importancia a los procedimientos antropométricos, incluyendo la radiografía de los tejidos blandos. Hace ver que los métodos antropométricos pueden caracterizar la *distribución* de la grasa superficial del cuerpo, mientras que los métodos fisicoquímicos dan información respecto a la cantidad total de la grasa corporal.

Los métodos de medida de la composición del cuerpo desde el punto de vista de la antropología física, han sido descritos brevemente en la nueva edición de la *introducción* de Ashby

Montagu (36). Los *problemas metodológicos* son discutidos en detalle en el Simposium sobre las Técnicas para la Medida de la Composición del Cuerpo (37).

Aplicaciones

Una presentación crítica y sistemática de los *resultados* obtenidos en los estudios sobre la composición del cuerpo requiere un tratamiento monográfico (ver 37*a*, 37*b*), con la colaboración de un equipo de estudiosos ya que el campo a explorar es muy extenso y comprende distintas disciplinas biomédicas básicas (anatomía, antropología, física, fisiología, biofísica, bioquímica), y también otras disciplinas de aplicación como medicina interna y cirugía, educación física, nutriología, gerontología y cálculo actuarial referido a los pronósticos somáticos de morbilidad y mortalidad.

No obstante, una sucinta revisión de ciertas áreas de aplicación seleccionada puede ser útil. Remitimos al lector al trabajo de Keys y Brozek (4), que analiza en distintas secciones los cambios de peso, metabolismo y patrones de referencia para variables tales como gasto cardiaco y dosificación de anestésicos. En esta presentación, daremos preferencia a los problemas de biología humana, dejando a un lado los concernientes a la medicina y a la cirugía, aunque consideremos que la posibilidad de medir en condiciones patológicas los parámetros de la composición del cuerpo ofrece un nuevo y significativo campo para la *evaluación cuantitativa* de los estados morbosos (38). Esto a su vez, permitirá establecer bases más firmes para una terapéutica racional.

Reemplazando el término "antropología química", por el de "composición corporal" que entrañan significaciones afines (cf. 39), podemos tomar como lema y punto de partida el enunciado de R. J. Williams (40, p. 267) que dice: "La importancia del análisis de la composición del cuerpo estriba en que su conocimiento nos lleva a una mejor comprensión de las diferencias humanas". Los avances logrados por el análisis de la individualidad biológica humana además de su mérito teórico, sirven para dilucidar algunos problemas prácticos de "ajuste", tanto en sus relaciones con la capacidad de trabajo como en el mantenimiento de la salud. De acuerdo con esto los estudios sobre los astronautas en sus viajes espaciales han llevado a determinar las variaciones de los componentes corporales en relación con las características vibratorias (41). Esta nueva modalidad de estudio de la composición del cuerpo enfoca un aspecto totalmente nuevo de las relaciones existentes entre estado físico y la capacidad de trabajo bajo condiciones de "stress".

El desarrollo de la enfermedad también puede ser considerado como perturbaciones determinadas por "stress". Con la supresión de muchas enfermedades infecciosas, la importancia de las enfermedades "degenerativas" (no-congénitas, no-infecciosas) como factor de mortalidad ha aumentado considerablemente. Estas pueden agruparse en las categorías referidas por Williams (40, p. 19) quien hizo notar que "entre las enfermedades que agobian a la humanidad, muchas de ellas necesitan ser consideradas en relación a los individuos que las contraen". Respecto a la individualidad, el estado físico del hombre y la *composición* del cuerpo constituyen aspectos básicos. Las diferencias interindividuales en la composición corporal son grandes; y resultan de la interacción entre determinantes genéticas, comportamiento (actividad física) y medio (nutrición).

En las dos últimas décadas se han realizado progresos sustanciales aplicando las técnicas para el estudio de la composición del cuerpo en una variedad de situaciones experimentales, clínicas y epidemiológicas. El comentario que ofrecemos se inspira en relacionar correlativos funcionales y patológicos con diferencias en composición corporal; crecimiento, envejecimiento, y sexo; y nutrición, otorgando atención especial al aspecto cualitativo de la pérdida y aumento de peso intraindividual y a las diferencias interindividuales de gordura. También se harán breves referencias a los resultados obtenidos con experimentación en animales.

Composición corporal en animales.

Aunque no cabe esperar mucha ayuda de las investigaciones realizadas sobre animales para aplicarlas a los parámetros cuantitativos específicos de la composición corporal del hombre, tales como el contenido mineral promedio, es posible elucidar algunos problemas metodológicos manejando datos obtenidos sobre animales de experimentación. Existen precedentes valiosos en este sentido por las observaciones compiladas sobre crecimiento y desarrollo de animales de engorda. Fue así como R. E. Moulton (42) anunció el concepto de "madurez química" definiéndolo como un estado en el cual la composición de la masa libre de grasa va aproximándose a su estabilización. También llevó a cabo algunos de

los estudios iniciales sobre cambios en composición corporal durante la restricción alimenticia (43).

No pretendemos hacer ahora un estudio sistemático de la bibliografía sobre la composición corporal de los animales y vamos a limitar nuestra atención sobre dos puntos:

1) Hacer notar los beneficios que resultarían de una colaboración más estrecha entre los estudiosos de la composición corporal humana y animal; asociando la investigación sobre los animales de laboratorio tradicionalmente empleados, ratones, perros, etc., con observaciones realizadas en animales de engorde, especialmente el cerdo, pueden obtenerse métodos indirectos de valoración aplicando los análisis anatómicos y químicos corporales de las distintas especies estudiadas con un criterio integrador.

2) Sugerir la lectura del capítulo de H. Pálsson (44) sobre "Conformación y Composición corporal", publicado como parte de un estudio completo de los sorprendentes progresos alcanzados en el campo agropecuario (cf. 45). Los interesados en la morfología y en el crecimiento corporal encontrarán en el libro citado otros aspectos de mucho interés. Nos llamó la atención el contraste observado entre las semejanzas externas y la profunda diferencia de constitución de la giba en distintos animales, y en diferentes variedades de la misma especie. Wright (46, p. 214) señala que la giba del ganado cebú situada sobre las vértebras torácicas sirve como reserva de grasa y demuestran, en el caso de los camellos, cambios estacionales de su tamaño según la abundancia de los alimentos disponibles. Como contraste, en el ganado Sanga, muy común en áreas tropicales de Africa, "el desarrollo del ostensible engrosamiento en la región cervicotorácica, es de naturaleza muscular, sin relación alguna con el almacenaje de grasa" (ibid.).

A pesar de que muchas de las investigaciones sobre composición corporal de los animales han sido inspiradas por el criterio de obtener "calidad de mercado", los nuevos datos acumulados revisten importancia fundamental para la biología animal.

Los análisis cuantitativos de la composición corporal "in vivo" revelaron diferencias de composición entre las distintas razas de la misma especie animal (47). Se ha observado en los caballos "brillosos" más livianos y ligeros que tienen un volumen de glóbulos rojos mucho mayor (54,0 cm^3/Kg) que los percherones (37,8 cm^3/Kg) además presentan un contenido de agua más elevado (63,8 - 55,2%) y más bajo de grasa (12,8 - 24,5%).

La crianza de animales a diferentes niveles nutrimenticios no sólo afecta su composición corporal sino también de manera importante su longevidad. Experimentos llevados a cabo desde 1917 en diversos animales, indican que la cebadura durante la primera fase del desarrollo no es compatible con una larga vida (48). Vacas alimentadas antes de parir por primera vez con el 88, 100 y 115% de los estándares escandinavos y con el 100% (normal) después de parir, vivieron un promedio de 86,7, 80,1 y 67,2 meses respectivamente. Reid (ibid., p. 63) hace notar que un nivel nutrimental más bajo y el retardo de crecimiento resultante (y los cambios composición corporal en ciertas especies) se asocia en los protozoarios, "mosco"[1] mosca de la fruta, gusanos de la seda, ratas y ratones, y también en el ganado, con prolongación de la vida. Ante estos datos tan expresivos merece que consideremos con detenimiento la tendencia de madres complacientes, pediatras y fabricantes de alimentos para niños, que pretenden obtener gordura y rápido crecimiento de las criaturas. En biología humana existen pocos problemas tan urgentes como los referentes al estudio de la relación entre el grado de crecimiento en las primeras edades de la vida y la morbilidad y longevidad del adulto. Sin embargo, este problema no puede recomendarse como tema para tesis de doctorado. El tiempo requerido para una sola observación es demasiado largo, ya que los sujetos de experimentación podrían sobrevivir ampliamente a los investigadores.

Correlaciones funcionales y patológicas.

La composición corporal representa un aspecto básico de la mecánica corporal y es lógico esperar que las considerables diferencias individuales existentes en la composición del cuerpo influyan muchos procesos bioquímicos y funciones fisiológicas (ver 4, p. 315).

La obesidad relativa, aún la determinada "a grosso" en las investigaciones médico-actuarias (49), presenta implicaciones importantes en relación con la salud y la longevidad. En las personas de ambos sexos, con sobrepeso, la mortalidad es más elevada que en los sujetos de peso estándar, y por lo general aumenta en relación al sobrepeso. Esta elevación de mortalidad se atribuye principalmente a trastornos cardiovasculares y renales (enfermedades del corazón y

[1]En México se llama así a los hemípteros coríxidos, utilizados para alimento de aves domésticas.—Nota del ed.

sistema circulatorio, lesiones vasculares del sistema nervioso central y nefritis), diabetes y a enfermedades del sistema digestivo (op. cit., p. 84).

Tanner y col. (50) indicaron que además de la estatura y peso, deben tomarse otras medidas, para obtener información de valor apreciable sobre la relación soma-enfermedad. En su estudio, lo somático se refiere a medidas antropométricas, incluyendo grosor del pliegue cutáneo y otras características corporales derivadas (área superficial), clasificación somatotípica y medidas de los grosores de los huesos, músculos y grasa, obtenidos por roentgenogramas (cf. 51).

En poblaciones relativamente homogéneas en cuanto a raza, sexo, edad y actividad, el exceso de peso constituye un buen indicador de gordura, pero para conseguir un análisis más aproximado en poblaciones heterogéneas, es aconsejable relacionar características funcionales y patológicas a criterios directos de composición corporal y específicamente al contenido de grasa. Se han utilizado algunos aspectos del metabolismo corporal, como consumo de oxígeno (para referencias antiguas véase 4, p. 312) y catabolismo de aminoácidos, reflejados en la formación y excreción urinaria de creatinina, como fundamento para calcular el peso libre de grasa y por diferencia o por una ecuación de predicción directa, la grasa corporal. Best, Kuhn y Consolazio (52) confirmaron que individuos sanos y delgados presentan coeficientes más elevados de creatinina (miligramos de creatinina excretados durante 24 horas por Kg de peso corporal) que los obesos. El coeficiente de correlación, basado en datos obtenidos de 78 soldados entre 18 y 37 años de edad, entre el coeficiente de creatinina y el porcentaje de grasa corporal estimado a base de 3 grosores de la piel era $r = 0{,}64$. Asimismo, un índice simple de gordura calculado relacionando la estatura con la circunferencia abdominal, muestra una asociación más cercana ($r = 0{,}86$) del porcentaje de grasa corporal; concluyendo estos autores que el coeficiente de creatinina, aunque medida válida de obesidad, es menos exacta que las medidas antropométricas más sencillas. Aquí estábamos interesados en la función como indicador potencial de estructura, de composición corporal. Podemos considerar "las relaciones de funciones vs. masas de tejidos" en perspectiva inversa.

El análisis de la composición corporal utilizando componentes de mayor homogeneidad funcional proporciona un criterio más valioso que el derivado de peso corporal o área superficial (calculada por peso y estatura). Nos referimos a funciones fisiológicas, como descarga cardíaca (53) y a procesos metabólicos v. gr. el metabolismo basal. Se ha observado que el metabolismo basal referido a superficie corporal (cal m^2/h) disminuye de una manera bastante uniforme durante los años de madurez (20 a 60 años) lo mismo en el hombre que en la mujer. Shock (53*a*) notó que no se aprecia gran disminución en el metabolismo basal cuando se relaciona el consumo de oxígeno con el agua corporal total ($O_2/1$), la cual también disminuye con la edad y puede considerarse como índice orientador de la cantidad de "Protoplasma en función". Así parece que el metabolismo propio de las "células" no disminuye mucho con la edad, por lo menos en el hombre. Los análisis densitométricos realizados con anterioridad (30, p. 790) indicaron que las diferencias en el consumo basal de oxígeno, comparando el de hombres normales jóvenes y de más edad con el mismo tamaño corporal, eran más grandes cuando el consumo de O_2 por min, se relacionaba al peso corporal bruto (disminución por edad del 15%), menores cuando se relacionaba con peso corporal "libre de grasa" (8%) y más pequeño aún (4%) cuando se utiliza como estándar de referencia la "masa de tejido activo".

Zak y Earle (54) concluyeron que la "masa corporal magra" podría ser un estándar de referencia mejor para el volumen sanguíneo, que el peso corporal o el área superficial, particularmente en sujetos obesos. No se realizaron comparaciones directas de los diferentes estándares de referencia (cf. 55).

La información acerca de la composición corporal es de importancia relevante en anestesiología, especialmente cuando pueden utilizarse anestésicos con afinidad por un componente particular del cuerpo, como la grasa. Así el tiopental (pentotal sódico) por su solubilidad en los lípidos muestra una reducción de su influencia anestésica, que viene determinada por su concentración en las grasas corporales y no por el metabolismo inherente de la droga. Price y col. (56) insisten en que la rapidez de concentración de tiopental en la grasa corporal es muy lenta, para explicar la celeridad de su desaparición en el sistema nervioso central y por el contrario los tejidos del cuerpo magro incorporan rápidamente anestésico que suele alcanzar su máximo de concentración en el cerebro, menos de un minuto después de su inyección endovenosa. Parece pues que, aunque la grasa juega cierto papel en limitar la duración de la narcosis del tio-

pental este factor no es tan decisivo como se había supuesto. El problema requiere una investigación más profunda.

La grasa subcutánea actúa como elemento aislador. Los sujetos desnudos que permanecen inactivos al frío durante un período de 2 horas (59°F ó 15°C), el cuerpo de los hombres gordos mantiene temperaturas rectales más altas que el de los hombres magros. Al mismo tiempo, su temperatura cutánea es más baja (57).

Garn y Haskel (58) obtuvieron correlaciones con significación estadística entre el grosor de la grasa subcutánea, medida en niños por medio de radiografías tomadas en la parte baja del tórax, y otros varios criterios del estado de su desarrollo. El grosor de grasa presentó correlación positiva con la edad esquelética en niños de 8,5 y 9,5, y 12,5 y 13,5 años de edad. Los niños que eran más gordos en la edad prepuberal (8,5 y 9,5 años) completaron la unión epifisaria (tibia) más rápidamente y las niñas presentaron menarquía más temprana.

Las mujeres resisten mejor que los hombres los ayunos (59, p. 758). Esta mayor resistencia hállase vinculada a varios factores uno de los cuales pudiera ser el mayor contenido de grasa del cuerpo femenino. Esta interpretación está respaldada por los datos experimentales de Baur y Filler (60). La sobrevivencia de cerdos de 8 semanas privados de aporte calórico, con ingestión de agua libre, fue más larga para aquéllos que tenían mayores reservas de grasa. Cuando se privaba a los animales de aporte calórico y de agua, se atribuyó la supervivencia más prolongada al alto contenido de las grasas corporales. Cuando los animales tienen libre acceso a los alimentos con privación de agua, el tiempo de sobrevivencia es notablemente reducido hecho que no parece estar relacionado con la composición corporal.

En el hombre americano, sano y joven, los niveles de colesterol sérico no parecen guardar una relación significativa con el sobrepeso de la obesidad, cuando éstos se evalúan por las medidas radiográficas de la sombra de la grasa y piel a nivel de la décima costilla, leídas en radiografías estándar posteroanteriores (61). También falta correlación significativa entre gordura del brazo y colesterol sérico ($r = + 0{,}16$ en 88 sujetos), en hombres australianos adultos según Whyte y col. (62) quien cita la bibliografía anterior.

Sexo, Crecimiento y Vejez.

El transcurso del tiempo determina cambios corporales profundos, no sólo en lo que se refiere al tamaño total (masa) del organismo humano sino también a la contribución absoluta y relativa de los distintos órganos y tejidos. Mickelsen (63) ha resumido las publicaciones sobre los cambios en la composición corporal a distintas edades. Este autor señala la necesidad de realizar estudios en adultos, especialmente con individuos mayores de 60 años y sugiere —tomando en cuenta la obesidad relativa (mayor contenido de grasa) relacionada con la longevidad— que la clave de larga sobrevivencia para cuerpos con adecuado depósito graso puede ser dada por el estudio de mujeres ancianas.

Deben ser consideradas las diferencias de sexo en relación con edades análogas en los sujetos de estudio. Esto introduce, forzosamente, la variable de las características cronológicas. Garn y Haskell (64) han demostrado que el aumento de grasa subcutánea, medido en parte baja del tórax en placas seriadas, es menor y casi paralelo en niños (de 3,0 mm a la edad de 6,5 años a 4,5 mm a la edad de 10,5 años) y en niñas (4,0 a 5,5 mm en las mismas edades). Después de esto se produce una marcada diferenciación atribuible al sexo, los niños se estabilizan alrededor de 4,5 mm entre el 11º y 12º años, mientras que en las niñas aparece un aumento ostensible, llegado al grosor de 8 ó 9 mm en el 14º año.

Esta diferencia se destaca claramente en el estudio de Parizkova (65) que comprende 380 niños de 10 a 17 años de edad y 300 niñas de 10 a 16 años, a los que se midieron los pliegues cutáneos en 10 localizaciones, los resultados de las mediciones fueron sumados. Los datos antropométricos fueron suplementados con determinaciones de la densidad corporal durante el crecimiento y en la actividad física (66) en la realimentación y en la reducción de peso (67).

Friis-Hansen presentó información original de los cambios observados a distintas edades en la distribución del agua corporal, que contradicen los conocidos en la bibliografía anterior (68) y en forma más breve, en uno de los capítulos del trabajo intitulado *El Desarrollo Fisiológico del Niño* (69). En el feto humano el agua total del cuerpo, expresada como por ciento del peso corporal, disminuye de 94% en el primer mes a 82% en el octavo mes lunar. La disminución del contenido de agua continúa a ritmo acelerado durante el primer año de vida, desde 78% en el período neonatal a 60% en niños de ½ a 2 años. El componente extracelular, determinado por el método del tiosulfato,

presenta una disminución gradual que varía de 42% al nacer hasta el 20% en la pubertad. El agua intracelular se mantiene bastante constante durante los primeros dos años, o por lo menos no acusa la disminución observada en el agua corporal total y en el componente extracelular, presentando algún aumento en los años subsiguientes. Será menester reunir mayor número de determinaciones para diferenciar las variaciones accidentales de la variación sistemática genuina. Además, sería deseable (aunque se considera difícil hacerlo "in vivo") relacionar los componentes de agua con el peso corporal libre de grasa en lugar de referirlos al peso total.

La información de Friis-Hansen concerniente a los compartimientos de agua durante el crecimiento fue suplementada (70) con los datos obtenidos sobre agua corporal en adultos, en particular por el estudio de las diferencias observadas entre ambos sexos. En 10 hombres y 10 mujeres normales de 23 a 54 años, el agua total del cuerpo alcanzaba 54 y 49% del peso total. Esta diferencia, estadísticamente significativa, refleja un contenido de sólidos totales relativamente elevado en las mujeres y específicamente de grasa. El contenido de agua extracelular, medida con la técnica del radiobromuro, es el mismo en ambos sexos (23% en hombres y mujeres), mientras que el agua intracelular muestra otra vez diferencia sustancial, siendo más alta en el hombre que en la mujer (promedio de 31 a 26%) respectivamente. Las determinaciones de potasio total, como índice indirecto del agua intracelular, muestran diferencias similares y señalan en el hombre una fracción mayor del peso corporal, atribuible a más alto contenido de tejido muscular. El mayor contenido de tejidos ricos en material intracelular en el hombre, es aún más evidente por los valores del agua intracelular y extracelular expresados como porcientos del agua total del cuerpo: 57% vs. 53% (intracelular) y 43% vs. 47% (extracelular) respectivamente.

La interpretación de que estas diferencias estén vinculadas al desarrollo muscular se confirma en el trabajo de Suárez y Marquesán (71) quienes demostraron una correlación cercana entre el agua intracelular, medida como la diferencia entre el agua total (espacio de antipirina) y el agua extracelular (espacio de tiocianato) y el área transversal del músculo de la pierna determinada radiográficamente (ver también 72).

McMurray y col. (73), presentan una cantidad grande de datos sobre la composición promedio del cuerpo de "hombre normal" ($n = 10$, promedio de edad 36,8 años, promedio de peso 72,5 Kg; peso relativo no especificado) y "mujer normal" ($n = 10$, promedio de edad 33,7 años, peso promedio 59,3 Kg). La información fue obtenida utilizando una serie de métodos con trazadores radiactivos y también con solutos no radiactivos ("Azul de Evans" para determinar volumen plasmático). Los datos son referidos a cuerpo total (peso del cuerpo; grasa corporal = 25,8 vs. 36,6% del peso en hombres y mujeres respectivamente: sólidos libres de grasa = 19,9 vs. 17,8% y agua total del cuerpo = 54,3 vs. 48,6%) y a las fases intravascular, extracelular e intracelular.

Pitts (74) señala interesantes diferencias entre los sexos, en el cuyo; la hembra de este animal posee el compartimiento graso más grande que el macho. También observa diferencias en la distribución de la grasa. El cuyo hembra almacena en la piel alrededor de 20% de su grasa y los machos únicamente 12%. Recíprocamente, los machos depositan más grasa en los órganos internos que las hembras.

Los datos obtenidos en el Laboratorio de Higiene Fisiológica de la Universidad de Minesota (75), tomando en cuenta el grosor de la piel y densidad de la grasa humana, permiten a Skerlj (76) afirmar que la grasa interna aumenta más rápidamente con la edad que la grasa subcutánea externa, cuando ambas están referidas a la masa corporal "libre de grasa". La "grasa interna" fue determinada por diferencia entre la grasa total estimada densitométricamente y la subcutánea estimada midiendo los pliegues cutáneos.

Los cambios en la composición corporal durante la madurez suelen ser más complejos que lineares. En los límites de 20 a 60 años de edad la densidad disminuye tanto en el hombre (de 1,072 a 1,041) como en la mujer (de 1,040 a 1,016) (36). Esto indica una tendencia hacia la acumulación de grasa corporal, externa (subcutánea) e interna. Sin embargo, aparecen modificaciones, tales como la disminución de los minerales óseos que pueden afectar la densidad corporal complicando la determinación de la grasa total del cuerpo. De esta suerte los valores de grasa, estimados densitométricamente, deben considerarse sólo aproximados.

Parker y col. (70) compararon pequeños grupos ($N = 7$) de hombres y mujeres aparentemente normales con edades promedio de 75 y 68 años respectivamente con adultos jóvenes. La observación más importante ha sido comprobar

la disminución del agua intracelular (de 30,9 a 25,4% en los hombres, y 25,9 a 22,4% en las mujeres), que explica, en su mayor parte, la disminución del valor relativo del agua total del cuerpo. Un estudio realizado en el año de 1956 por Olbrich y Woodford Williams y citado por Parker y col. (70, p. 111) demostró el mismo modelo general de cambios en los compartimientos del agua corporal en las edades avanzadas.

Debe hacerse notar que mientras no dispongamos de otros datos, específicamente información sobre el contenido de agua extracelular por medición directa o por deducción del agua intracelular, sería erróneo interpretar la disminución en la cantidad relativa del agua total por un simple engorde. En realidad los cambios en la composición corporal, asociados con la vejez, involucran la acumulación de ciertos constituyentes, acompañados simultáneamente con disminución de otros tejidos (especialmente musculatura) y alguna desmineralización de los huesos.

Actividad física.

La actividad física ejerce una influencia potencial decisiva sobre el organismo humano. Es de interés histórico recordar que Kohlrausch (77, 78) se interesó en Alemania por los métodos indirectos para el estudio de la composición corporal "in vivo" en relación con los efectos del ejercicio en perros. La elevada densidad del sobrepeso magro de los jugadores profesionales de fútbol, constituye uno de los primeros hallazgos importantes realizados por Behnke y sus colegas (79).

Los cuyos machos de Pitts (74), sometidos a un régimen de intenso ejercicio, desde el destete hasta los ocho meses de edad, modificaron su composición corporal en la dirección predicha, difiriendo de la serie de adultos que no habían hecho ejercicio. Aquéllos pesaban algo menos (603 vs. 708 g) pero el peso específico del cuerpo eviscerado era sustancialmente más elevado (1,073 vs. 1,057), y el porcentaje de la grasa total en relación con el peso corporal "libre de grasa" era menor (11,7 vs. 20,7%).

Eliminando a un atleta "veterano" y otros hombres mayores de 30 años de edad, los cinco atletas (principalmente levantadores de peso) estudiados por Behnke y Taylor (38) presentaban densidades entre 1,069 a 1,094. La densidad promedio aparece sustancialmente más elevada que la densidad de un grupo de sujetos, no atléticos, de edad similar. También se hicieron determinaciones del agua total del cuerpo y de los espacios de cloro y potasio. Además de la poca grasa corporal, la razón entre el potasio intercambiable (usado como indicador de masa muscular) al cloro intercambiable (como índice del agua extracelular) era más elevado en los atletas que en los hombres de una constitución física promedio. Siguiendo los mismos lineamientos se ha publicado un estudio sobre la composición corporal, estimada densitométricamente, de dos grupos de hombres de edad media, y estatura semejante, quienes acusaban diferencias en la intensidad del ejercicio físico habitual (80). El hallazgo principal de estas observaciones fue comprobar que los hombres físicamente activos tienen sustancialmente más peso "libre de grasa".

Le Bideau (81) estudió la distribución de tres medidas del pliegue cutáneo y de la densidad del cuerpo calculado por estas medidas, en 130 estudiantes franceses, de 20 a 30 años de edad, que estaban adscritos a grupos de educación física y atletismo. Los valores de densidad corporal fueron relativamente elevados oscilando entre 1,070 a 1,084.

Los cambios de la composición corporal de doce soldados, después de tres semanas de entrenamiento físico exhaustivo, fueron estudiados por Pascale y col. (82). Se produjo una pequeña disminución de peso (0,6 Kg) sin cambios significativos en el líquido extracelular (espacio de sulfato radiactivo) y un aumento del agua total del cuerpo (espacio del óxido de deuterio, + 1,55 litros). El aumento promedio de la densidad del cuerpo, determinado por el peso y sumersión en agua, fue pequeño (+ 0,0026 g/cm³) pero estadísticamente significativo. El grosor del pliegue cutáneo tendía a disminuir en todas las localizaciones, disminución más acusada en el abdomen. El consumo basal de oxígeno aumentó ligeramente. Esta información está de acuerdo con los resultados del análisis hidrométrico de la composición corporal señalando aumentos estadísticamente significativos en la "masa celular" paralelos con disminución de la grasa del cuerpo.

Parizkova (66) observa que las estaturas y pesos promedio de niñas normalmente activas y de gimnastas, de 13 a 14 años, mostraron pequeñas diferencias. Al mismo tiempo, la capa de grasa subcutánea era marcadamente más delgada (promedio para 10 localizaciones = 9,0 mm) en las gimnastas que en el grupo control (alrededor de 12,3 mm). Estos datos pueden utilizarse en los libros de texto para ilustrar la importancia de los parámetros de la composi-

ción corporal determinados además de la estatura y el peso.

Conjuntamente con las comparaciones transversales (de grupo), Parizkova llevó a cabo estudios longitudinales sobre los efectos de los cambios en el modo de vivir, incluyendo 10 semanas de descanso sin entrenamiento (aumento de peso, y de grasa subcutánea) y después al resumir el entrenamiento gimnástico (sin cambio de peso, reducción de grasa subcutánea).

En el simposium sobre obesidad, editado por Goldner (83), se examinó la relación entre obesidad (contenido excesivo de grasa del cuerpo) y sobrepeso (exceso del peso del cuerpo en referencia al peso estandar) (84). Se dedicó atención especial a la influencia de la actividad, comparando los oficinistas y "brequeros" del ferrocarril de Minesota, el personal de oficina sueco y de muelle, bomberos y trabajadores del acero italianos y médicos japoneses con agricultores y mineros. Al igualarlos en relación al peso relativo del cuerpo, los hombres activos tendían a ser más "magros", mientras que los individuos sedentarios eran clasificados más frecuentemente como gordos por medida de los pliegues cutáneos. Los resultados derivados de este estudio mostraron la necesidad de diferenciar más claramente entre el exceso o la deficiencia de la masa corporal y comprobar las diferencias individuales en la cantidad de tejido adiposo y muscular.

Lee (85) observó, en 34 pacientes crónicos con hemiplejía, que el grosor del pliegue cutáneo daba promedios de 22 a 45% de aumento en los miembros enfermos, que en la región correspondiente de los miembros normales. El autor sugirió que la tendencia hacia un aumento unilateral de grasa subcutánea puede atribuirse a una disminución de actividad del miembro afectado.

La actividad física ofrece gran interés para los investigadores de la composición corporal como factor que influye el metabolismo energético y ejerce un "stress" mecánico sobre los huesos y músculos (86; cf. también 87, 88) afectando así su hipertrofia. Pero aquí la secuencia "caballo y carreta", puede ser invertida y podemos examinar la relación entre el soma humano, incluyendo composición corporal y ejecución de trabajo (ver 89). Es de interés especial la descripción cuantitativa de la estructura del hombre más allá del peso corporal total y del peso corporal relacionado al tamaño esquelético. Rienddeau y col. (90) obtuvieron correlaciones con significación negativa, variando de –0,29 a 0,68 entre el contenido de la grasa del cuerpo estimada densitométricamente y 7 pruebas atléticas de ajuste motor. Los coeficientes de correlación con el peso corporal fueron también negativos en todos los casos, pero los sujetos en estudio eran bajos y por lo tanto el peso corporal no afectaba significativamente la ejecución de ejercicio en todas las pruebas, con la excepción de la carrera de 200 metros.

Evaluación del Estado Nutrimental.

La composición corporal define una característica básica e importante del estado nutrimenticio (trofismo) y la investigación en este campo ofrece un área fructífera para la aplicación de las técnicas "somatolíticas". Es fácil de comprender por qué los estudios de esta naturaleza sean más bien extensivos que intensivos y se apoyan fuertemente sobre métodos antropométricos sencillos.

La "antropometría nutrimental" y los nuevos métodos más complejos usados para la descripción de la composición corporal, en términos de acúmulos tisulares, fueron examinados bajo el punto de vista de su significación para la ciencia de la nutrición y sus implicaciones para la antropología física, incluyendo el problema central de la "complexión corporal" (physique), fueron considerados oportunamente (91). Este aspecto fue tratado también en forma más ligera (92).

Los problemas fueron considerados con mayor detalle en la conferencia sobre la importancia de la medicina corporal para evaluar la nutrición humana llevada a cabo en la Universidad de Harvard en 1955 bajo los auspicios del Comité de Antropología Nutrimental. Sección de Alimentos y Nutrición del Consejo Nacional de Investigación (8; ver también 93, 94).

Allí se formularon recomendaciones relacionadas con la utilización de la antropometría nutrimental y sobre distintos enunciados que fueron discutidos en once artículos. Los problemas de la composición corporal fueron tratados por Keys (95) en el coloquio sobre control de peso en Ames.

Se puede considerar como señal del apogeo de los métodos de composición corporal en estos días, el hecho de su inclusión en los mejores textos de nutrición (96, 97). Keys (98) revisó la sección sobre desnutrición en el Compendium de Métodos de Diagnóstico y Tratamiento de Duncan en el cual se considera la composición

del cuerpo con arreglo a normas específicas (p. 515).

Pérdida y aumento de peso corporal. Diferencias interindividuales.

Uno de los problemas más fascinantes y difíciles de la biología humana y animal es el que trata de la composición del aumento o pérdida del peso corporal como resultado de alteración en la ingestión de alimentos. Aunque debemos ser cautelosos para aplicar directamente al hombre la información obtenida en animales especialmente en lo que se refiere a los cambios de peso durante el período adulto, tenemos mucho que aprender de los estudios realizados para valorar los cambios de peso en los animales.

Los interesados en la producción ganadera muestran especial atención por los métodos para la composición corporal particularmente en lo que se refiere al contenido de agua y a la estimación de la grasa corporal "in vivo" como un medio indirecto de evaluar el valor energético de las raciones en sus experimentos de alimentación (99-102). La "eficiencia" de una dieta se determina por el aumento de peso del animal en relación con la cantidad y calidad de los alimentos consumidos.

Los experimentos en animales en los que se determina la composición corporal al comienzo y al final de los mismos (véase 103) indican que la aseveración formulada como debida a una composición constante del peso (que consiste en cantidades definidas de agua, grasa, proteínas y sales) no es siempre correcta. El aumento somático de ratas sujetas a alimentación forzada con la cantidad consumida por los controles con acceso libre al alimento, era casi idéntica en términos de peso, pero algo más baja, en el contenido de proteínas y de agua, y marcadamente elevada en el contenido de grasa (23,6 vs. 7,8%).

La información sobre la composición del peso "libre de grasa" en los cerdos, reviste interés especial pues ha sido tomado en general como relativamente constante. Clawson, Sheffy y Reid (104) presentan los resultados obtenidos en un lote de 127 cerdos, en los cuales al *aumentar* el contenido de grasa del cuerpo eviscerado de 12 a 54% del peso del cuerpo, el contenido de agua de la porción "libre de grasa" *disminuye* de 79,2 a 75,8%, mientras que la proteína muestra un ligero *aumento* (de 17,3 a 20,1%). Por desgracia no se reseña si en el lote estudiado la edad de los animales era similar. Sin embargo, podríamos suponer que no era pareja, si nos atenemos al comentario que hacen los autores cuando dicen "la distribución de la información obtenida de los 127 cerdos estudiados no era adecuada para decidir la influencia de la edad".

Kinton y Barton (105) obtienen correlación positiva, aunque baja y falta de significación estadística ($r = 0,26$, $N = 15$ animales controles), entre el contenido relativo de agua del cuerpo "libre de grasa" y el porcentaje de grasa en ovejas hembras.

Pitts (74) realizó observaciones importantes sobre acumulación de la grasa corporal en el cuyo. Los comentarios siguientes se refieren únicamente a la serie de adultos. El aumento de grasa se produce por dos mecanismos; saturación del tejido adiposo existente y secundariamente, por aumento en número o tamaño de los lipocitos. El contenido de grasa del tejido adiposo aumenta en el engorde. Cuando el total de la grasa del cuerpo alcanza alrededor de 25% del peso vivo (menos el peso de la piel y el contenido del intestino), la cantidad de grasa del tejido adiposo llega a su límite de saturación (75 a 80% del peso fresco). A medida que este límite es alcanzado, el peso del componente celular (libre de grasa) del tejido adiposo, expresado como por ciento del peso del cuerpo "libre de grasa", aumenta ostensiblemente.

Los datos resultantes del aumento de peso por balance calórico positivo, sostenido durante un período de seis meses en el hombre adulto (31), fueron utilizados para el desarrollo del sistema densitométrico de Minesota en el análisis de la composición corporal (4, esp. p. 280). Se ha postulado que las masas de tejido que explican las diferencias interindividuales de gordura, pueden identificarse con el "tejido de obesidad". El aumento de masa consecutivo a la sobrealimentación simple, contiene no solamente grasa, sino también "tejido celular" y fluido extracelular. Un valor más correcto (más elevado) de la densidad del compartimiento llamado "celular", alteraría (incrementándolo) el contenido de grasa estimada durante la ganancia de peso. Sin embargo, otras preguntas quedan aún. ¿Qué puede decirse del componente extracelular? Existe un aumento temporal de la hidratación extracelular, o ¿este componente también se encuentra presente en las condiciones crónicas propias de la obesidad?

Cuando se produce una gran diferencia entre el gasto calórico diario y la ingestión de alimentos (alrededor de 2 500 ó 2 000 calorías), durante un período relativamente corto (12 y 24 días respectivamente), la composición del pe-

so perdido mostró cambios ostensibles progresivos (106). Una gran parte de la pérdida inicial de peso se refiere al agua, a pesar de su libre suministro a los sujetos de experimentación. Se consideró que el equivalente calórico de la pérdida de peso aumentó desde alrededor de 3 000 cal/Kg a 8 700 cal/Kg. Las determinaciones de la composición y del equivalente calórico del peso fueron basadas en datos de balance de energías y excreción de nitrógeno.

En los mismos experimentos, la disminución del tejido adiposo subcutáneo medida por radiografías en seis localizaciones anatómicas diferentes (107) fueron proporcionales al grosor inicial. En diferentes localizaciones la velocidad de la pérdida de grasa subcutánea por kilogramo de peso disminuido variaba desde 0,1 hasta 0,7 mm.

En el departamento de Fisiología y Medicina de la Universidad de Edimburgo, el problema de la composición del sustrato constituyente de la pérdida o de la ganancia de peso fue estudiado por Passmore y sus colegas (108-110). En 3 hombres habitualmente delgados el aumento de peso en un período breve (10 a 14 días) fue explicado por depósito de grasa y proteínas en las células somáticas, sin evidencia de retención de agua. Claro está que es necesaria mayor información sobre la naturaleza de los materiales constituyentes del peso ganado bajo condiciones determinadas (tales como el nivel total del metabolismo energético afectado por la cantidad de trabajo físico; estado nutrimenticio inicial y grado del exceso de la ingesta calórica y su duración).

En los experimentos de reducción de peso, aducidos por Passmore y col. (109), las pérdidas de peso obtenidas durante un período de 40 a 45 días fueron bastante uniformes en relación a su valor calórico (7 000 a 8 000 cal/Kg) del "tejido de obesidad" perdido. La grasa constituyó de 73 a 83% de la pérdida de peso, la proteína de 4 a 7% y el agua de 10 a 23%.

Aunque es preciso reunir información adicional, parece bien establecido que la composición del tejido perdido (o ganado) varía según las circunstancias. Lo cual ha de tenerse muy en cuenta para la aplicación de métodos indirectos en el estudio de la composición corporal, especialmente en la densitometría que opera con el concepto de cambios intraindividuales (pérdidas o ganancias) y diferencias interindividuales atribuidas a tejidos de composición química y densidad fijas. En aquellas condiciones en las que no cabe invocar esta constancia, aun como aproximación, los datos sobre densidad corporal pueden ser todavía útiles, pero deben suplementarse con otros sobre peso corporal, balance de proteínas y energía, y contenido de agua del cuerpo, a partir de las cuales puede ser calculada la composición del peso. Esto constituye un posible enfoque para analizar los cambios de peso corporal intraindividual. La retención de nitrógeno en función de la composición corporal ha sido considerada por Wallace (111).

Novotny y Parizkova (67) observaron aumentos de peso de alta densidad pero uniforme (0,988 a 0,989) en tres pacientes asténicos. En 8 pacientes obesos la densidad del peso perdido mostró variaciones apreciables. Los dos valores en el límite bajo (0,888, 0,899), inferiores o cercanos a la densidad de la grasa (véase 29), resultan probablemente de un error de medida. No conocemos ningún tejido del cuerpo que pueda explicar pérdidas de peso con tal densidad. La fuente de error más probable tal vez consiste en la determinación del aire residual presente en los pulmones en el momento de tomar el peso sumergido en agua.

Entenman y col. (112) comprobaron la composición del tejido perdido, derivado de medidas volumétricas e hidrométricas, con la composición del tejido adiposo abdominal subcutáneo analizado por métodos químicos, en muestras de biopsias tomadas antes y después de la reducción de peso. La densidad del cuerpo aumentó, y también la densidad del tejido adiposo. En las muestras de biopsia del tejido adiposo el contenido de grasa disminuía de 79,2 a 62,3% en un hombre que había perdido 14,9 Kg de peso de 85,7 a 78,9% en el segundo sujeto, quien perdió 8,4 Kg. El contenido de agua y el contenido relativo del residuo del tejido adiposo subió ostensiblemente. Con respecto a la composición del peso total perdido, los autores concluyen que "mientras el tejido adiposo probablemente contribuye en la mayor proporción de la grasa (y peso corporal) perdida durante reducción de peso, otros tejidos blandos también contribuyen significativamente a la disminución del peso del cuerpo, perdiendo componentes "no grasosos".

En la desnutrición prolongada, el aumento relativo de los fluidos extracelulares, enmascara la verdadera pérdida de los tejidos blandos (59, esp. 278). En presencia de edema, manifiesto o latente (expansión del espacio extracelular sin edema clínico reconocible), el simple peso corporal constituye un indicador inseguro de la importancia del descenso de peso por inanición. De modo semejante, los resultados de los

análisis efectuados en biopsias de músculos obtenidas de niños con deficiencia proteínica, indican que el peso corporal no estima el grado de la pérdida de proteína de los músculos (113). En niños con kwashiorkor el contenido de agua del cuerpo es elevado (alrededor de 75%), aún después de que se han eliminado los edemas visibles (114). Standard, Wills y Waterlow (115) ensayaron dos métodos para evaluar el progreso de la recuperación (si no la severidad inicial de la depresión proteínica): 1. La excreción de creatinina y cuatro mensuraciones corporales (circunferencias de los miembros, grosores de pliegues cutáneos) que daban una estimación de la "masa grasa" y muscular. En niños intensamente desnutridos las tres características —aumento en la excreción de creatinina, masa muscular y masa de grasa relacionados con aumento del peso corporal— dieron argumentos más convincentes que 1 (específicamente 1,29, 1,45 y 2,37), esto es, la ganancia fue relativamente más rápida que el aumento de peso total. Lo cual se explica por la pérdida continua del agua en exceso, mientras son ganadas proteína y grasa.

Hasta ahora hemos considerado únicamente pérdidas y ganancias de peso intraindividuales, tema de interés considerable para los estudiosos de la composición corporal. ¿Qué podrá deducirse de la comparación entre diferentes individuos, objetivo para el cual los métodos indirectos de estudio de la composición corporal tienen aplicación específica?

Hemos examinado (116), en forma exploratoria, la densidad y composición de los tejidos para explicar diferencias de la densidad total del cuerpo interindividuales. El análisis fue realizado en hombres jóvenes que habían sido emparejados por estatura y edad, pero que diferían por su gordura. La diferencia promedio entre 16 hombres gordos y 21 hombres delgados fue 29,348 Kg en peso y 31,279 en volumen, dando una densidad de 0,938. El 7% de la diferencia fue atribuido al fluido extracelular; el resto (diferencia del total menos el fluido extracelular) estaba constituido por grasa, "células" y hueso. Ya que los sujetos habían sido emparejados por su estatura y edad sin referencia al tamaño esquelético, consideramos (en forma provisional) por lo menos, que el promedio de la masa del hueso en los dos grupos estudiados era el mismo, esto permite fijar lo que acontece con la grasa y las "células". Los cálculos, usando los mismos supuestos que se tomaron para la partición del peso ganado intraindividual (31), indicaron que la diferencia entre la masa corporal de los hombres delgados y gruesos está distribuido por 7% de fluido extracelular, 22% de "células" y 71% de grasa. En comparación con hombres de edad media, la ganancia de peso total consecutivo a la sobrealimentación de seis meses con una densidad de 0,948 comprendía 14% de fluido extracelular, 24% de "células" y 62% de grasa. Los resultados de la comparación interindividual (grupo) fueron tan cercanos a los obtenidos por análisis de la ganancia de peso promedio intraindividual, que ello indujo a creer que las diferencias observadas pudieran atribuirse a errores de muestreo y de medida. Por otra parte, únicamente diferencias insignificantes en el mineral del hueso podrían dar una proporción de "células" a grasa igual a la que se halló en el experimento de engorde. Se sobreentiende que este estudio únicamente pudo explorar aspectos parciales de un problema intrincado. Sin embargo, se consideró que los resultados obtenidos fortalecen este tipo de análisis indirecto de la composición corporal.

Johnson y Bernstein (117) determinan la composición del "tejido de obesidad" analizando la regresión de las relaciones de grasa corporal, masa celular y fluido extracelular respecto al peso relativo del cuerpo de 17 mujeres sanas, de 21 a 59 años de edad. El peso corporal varió en relación con el estándar de 60 a 250%. Al tejido hipotético con el que se pretende explicar las diferencias individuales de engrasamiento se le atribuye la siguiente composición promedio: 6% agua extracelular, medida por dilución de inulina; 25% de masa celular, calculada del agua intracelular, y 70% de grasa. Estos valores resultaron sorprendentemente similares a los resultados del análisis densitométrico realizado por Brozek y Keys (116). Johnson y Bernstein (117) midieron el agua total del cuerpo por dilución de antipirina valiéndose de este dato para calcular la masa corporal libre de grasa. El contenido de grasa se obtuvo por diferencia. El enfoque es sugestivo, pero para llegar a conclusiones más definitivas es preciso disponer de un material más abundante, probablemente más homogéneo en las edades.

La composición de los tejidos que señalan la diferencia entre grupos de mujeres obesas ($n = 17$) y mujeres normales ($N = 16$) fue el examinada por Ljunggren (32). El promedio de las edades fue 33 y 24 años respectivamente. La estatura fue igual en los dos grupos. La diferencia de peso fue muy grande 49,4 Kg). El agua total del cuerpo correspondía al 22% de la masa. La información sobre el agua extracelular dio di-

ferencias excesivas cuando el espacio fue medido usando tiosulfato (7%) y por bromo radiactivo (15%). Los sólidos del cuerpo 78%) no fueron dados en por ciento, sin embargo fueron aducidos los datos de agua intracelular y la concentración del sodio intercambiable (15 mEq por Kg) de agua. El autor considera su información indicadora de que el exceso de tejido aproximaba la ganancia de peso ("tejido de obesidad"), mencionada y analizada en el hombre de media edad (31). En vista de los datos inciertos respecto al volumen del agua intracelular, con valores de 7 y 15%, dependiendo de los valores aceptados para el componente extracelular, no es posible establecer comparaciones precisas.

Algunos caminos de avance.

Uno de los medios más efectivos para promover el avance científico consiste en fomentar la precisión de las mediciones. En lo que se refiere a la composición corporal la precisión deseable no ha sido aún alcanzada, a pesar de los esfuerzos realizados en esta dirección. Por supuesto, nosotros desearíamos que se hicieran más practicables algunos métodos, especialmente los aplicados a determinar el agua total del cuerpo y precisar la medida del agua extracelular. Pero acaso el objetivo principal, consista en la medición de algunos parámetros adicionales de la composición corporal (tales como el contenido mineral) que muestran diferencias interindividuales sustantivas y afectan de manera importante la interpretación del criterio indirecto de la densidad del cuerpo.

Una contribución positiva podría consistir en el perfeccionamiento de los medios de predicción cuantitativa. A este respecto la intensificación de los trabajos analíticos en cadáver son de particular interés. El análisis anatómico y el estudio químico completo de cadáveres, ha de suministrar elementos de gran valor aplicables al hombre vivo. Nuestros conocimientos sobre algunos aspectos importantes de la composición corporal, v. gr. la relación de mineral óseo con cuerpo "libre de grasa" y "libre de hueso" es desconsoladoramente limitada. Como ya hemos sugerido en otra parte (118, p. 277), es urgente obtener más información adicional. De preferencia, el análisis químico debería combinarse con determinaciones de la densidad del cuerpo y de los constituyentes susceptibles de ser aislados anatómica y químicamente. Para completar la información "básica" constituida por los datos del contenido mineral del cuerpo y de la masa muscular, deberían seleccionarse algunas medidas corporales (circunferencias, diámetros óseos).

El cuerpo humano es un sistema químico complejo y es necesario mucho tiempo y esfuerzo para su análisis detallado, incluyendo composición mineral y de aminoácidos. El análisis individualizado de órganos representa una labor interminable. Para el progreso de nuestro conocimiento sobre composición total del cuerpo, necesitamos disponer de una casuística muy abundante de análisis corporales, aunque los componentes de mayor interés son numéricamente limitados (agua total, grasa total, proteínas, minerales y minerales del hueso). Para la obtención de estos datos se dispone de métodos bien estandarizados. Es muy conveniente escoger el material analítico dentro de cierta "normalidad" clínica. La edad y el sexo deben ser también considerados en el proceso de muestreo. Igualmente conviene separar el contenido de grasa del sistema nervioso de la grasa total, ya que el sistema nervioso guarda relativa estabilidad, aun frente a grandes cambios del contenido graso del resto del organismo.

Las contribuciones de Mitchell y col. (119), Widdowson, McCance y Spray (120) y Forbes y col. (121) han suministrado valiosa información, pues el concentrar su esfuerzo en una pequeña casuística les ha permitido enriquecer el acervo de hechos indispensables para un conocimiento más cabal de la composición corporal en el hombre. A pesar de ésto, existe bastante necesidad de servirse de análisis repetidos aunque menos detallados, concretados a determinaciones de agua (por desecación), grasa (extracto etéreo) y cenizas. El análisis seriado del mismo cuerpo humano por métodos indirectos y directos constituye todavía un *desideratum* al que debemos aspirar.

Ciertas ideas en relación con los métodos surgen una y otra vez a través del tiempo y en diferentes lugares. En esta categoría cabe considerar los esfuerzos, para determinar el volumen del cuerpo (necesitado en los cálculos de la densidad del cuerpo) por los cambios en la presión de aire de una cámara que dieron resultados contradictorios (véase 59, p. 183 para referencias desde 1916; ver también ref. 122). A la vista de los "resultados negativos" que suelen ser silenciados, cada investigador se ve forzado a comenzar desde un principio en lugar de poder contribuir al perfeccionamiento de las observaciones precedentes, o por lo menos evitar la exploración del mismo callejón sin salida.

Se advierte una influencia saludable merced

a los esfuerzos para desarrollar sistemas más amplios en los que los métodos parciales, análisis densitométricos e hidrométrico de la composición corporal, sean integrados teniendo en cuenta su consistencia y su "traducibilidad" operativa. Estas posibilidades han sido contrastadas con anterioridad, pero se hace precisa la información adicional sobre interrelaciones entre los distintos compartimientos corporales, determinados con diferentes enfoques o caminos. Este propósito podría lograrse con la aplicación simultánea de diferentes métodos y muestras cuidadosamente elegidas.

Además de las ventajas teóricas resultantes darían una mayor consistencia a los patrones de composición corporal, y otras de orden práctico. Esto requiere el acopio de información necesaria para ser "traducida" por técnicas manipulativas sencillas en sistemas más elaborados y otorgando interpretación adecuada de la correlación fisiológica entre los distintos compartimientos del cuerpo y los procesos metabólicos normales (ver 123) y patológicos.

Las necesidades prácticas pueden ser cumplidas relacionando el grosor del pliegue cutáneo (124, 125) o medidas roentgenográficas de la piel y capa adiposa subcutánea (126, 127) con la densidad del cuerpo. Sin embargo tal vez fuera más importante la ganancia potencial que puede derivarse de la comparación rigurosa entre los puntos de vista que implican el uso de los mismos conceptos, pero a los que se llega por diferentes procedimientos operativos.

Así pues, tanto desde el punto de vista práctico como teórico, la aplicación simultánea de las técnicas principalmente utilizadas para el estudio de la composición corporal en muestra o muestras de individuos cuidadosamente elegidos, pueden considerarse como el camino principal del progreso en este campo de investigación.

La ciencia es un proceso dinámico. En el momento actual flotan ideas (37*a*) que abren nuevas perspectivas para el análisis de la composición corporal. Al mismo tiempo existen amplias lagunas de conocimiento que deben ser llenadas, para intentar una síntesis aún cuando tenga carácter provisional, para que más tarde puedan ser sustituidas por un acervo doctrinal más preciso y valioso.

BIBLIOGRAFÍA

1. BEHNKE, A. R., *Harvey Lect.*, **37**: 198, 1941/42.

2. MORALES, M. F., E. N. RATHBUN, R. E. SMITH y N. PACE, *J. Biol. Chem.*, **158**: 677, 1945.

3. PACE, N. y E. N. RATHBUN, *J. Biol. Chem.* **158**: 685, 1945.

4. KEYS, A. y J. BROZEK, *Physiol. Rev.*, **33**: 245, 1953.

5. SIRI, W. E., *Adv. Biol. Med. Physics*, **4**: 239, 1956.

6. BROZEK, J., A. HENSCHEL y A. KEYS, *J. Appl. Physiol.*, **2**: 240, 1949.

7. SIRI, W. E., *Rev. Sc. Instruments*, **27**: 729, 1956.

8. BROZEK, J., ed., Body Measurements and Human Nutrition. Wayne State Univ. Press. Detroit, 1956.

8*a*. BROZEK, J., Determinación Somatomática de la Composición Corporal. Inst. Nacional de Antropología e Historia. México, D. F., 1961.

9. STUART, H. C., P. HILL y C. SHAW, Growth of Bone, Muscle and Overlying Tissues as Revealed by Studies of Roentgenograms of the Leg Area. Child Development Publ. Evanston, Ill., 1940.

10. REYNOLDS, E. L., Distribution of Subcutaneous Fat in Childhood and Adolescence. Child Development Publ. Evanston, Ill., 1951.

11. FALKNER, F. y S. WISDOM, *Brit. Med. J.*, **2**: 1240, 1952.

12. GARN, S. M., *Human Biol.*, **29**: 337, 1957.

13. BEHNKE, A. R., *Medicine*, **24**: 359, 1945.

14. LESSER, G. T., A. G. BLUMBERG y J. M. STEELE, *Am. J. Physiol.*, **169**: 545, 1952.

15. PACE, N., L. KLINE, H. K. SCHACHMAN y V. M. HARFENIST, *J. Biol. Chem.*, **168**: 459, 1947.

16. McCANCE, R. A., y E. M. WIDDOWSON, *Proc. Roy. Soc.*, London, s. B., **138**: 115, 1951.

17. LANGHAM, W. H., W. J. EVERSOLE, F. N. HAYES y T. T. TRUJILLO, *J. Lab. Clin. Med.*, **47**: 819, 1956.

18. WENTZEL, A. D., J. M. IACONO, T. H. ALLEN y J. E. ROBERTS, *Physics in Med. Biol.*, **3**: 1, 1958.

19. ROBERTS, J. E., K. D. FISHER y T. H. ALLEN, *Physics in Med. Biol.*, **3**: 7, 1958.

20. LEIBMAN, J., F. A. GOTCH e I. M. EDELMAN, *Circulation Res.*, **8**: 907, 1960.

21. TALSO, J. P., C. E. MILLER, A. J. CARBALLO e I. VÁZQUEZ, *Metabolism*, **9**: 456, 1960.

22. FORBES, G. B., J. GALLUP y J. B. HURSCH, *Science*, **133**: 101, 1961.

23. MOORE, F. D., J. D. McMURREY, H. V. PARKER e I. C. MAGNUS, *Metabolism*, **5**: 447, 1956.

24. McMURREY, J. D., E. A. BOLING, J. M. DAVIS, H. V. PARKER, I. C. MAGNUS, M. R. BALL y F. D. MOORE, *Metabolism*, **7**: 651, 1958.

25. OSSERMAN, E. F., G. C. PITTS, W. C. WELHAM y A. R. BEHNKE, *J. Applied Physiol.*, **2**: 633, 1950.

26. BROZEK, J., y A. KEYS, *Brit. J. Nutr.*, **5**: 194, 1951.

27. MILLER JR. A. T., y C. S. BLYTH, *J. Appl. Physiol.*, **5**: 73, 1952; **5**: 311, 1953.

28. BROZEK, J. *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, **63**: 491, 1955.

29. FIDANZA, F., A. KEYS y J. T. ANDERSON, *J. Appl. Physiol.*, **6**: 252, 1953.

30. BROZEK, J., *Feder. Proc.* **11**: 784, 1952.

31. KEYS, A., J. T. ANDERSON y J. BROZEK, *Metabolism*, **4**: 427, 1955.

32. LJUNGGREN, H., Studies on Body Composition: With Special Reference to the Composition of Obesity Tissue and Non-Obesity Tissue. Periodica, Copenhage, 1957.

33. VON DÖBELN, W., *Acta Physiol. Scand.*, **37**: (Suppl. 126), 1, 1956.

34. MORALES, M. F. y A. R. WILLIAMS, *J. Appl. Physiol.*, **12**: 225, 1958.

35. TANNER, J. M., *Proc. Nutrition Soc.*, **18**: 148, 1959.

36. BROZEK, J., in An Introduction to Physical Anthropology, p. 637, by M. F. Ashley Montagu. C. C. Thomas Springfield, Ill., 1960.

37. BROZEK, J., y A. HENSCHEL, eds., Techniques for Measuring Body Composition, 1961.

37*a*. BROZEK, J., ed., Body Composition. *Annals (7), Acad. Sc.* **110**: p. 1 y p. 2, 1963.

37*b*. BROZEK, J., ed., Human Body Composition. Pergamon Press Oxford, Ingl. 1965.

38. BEHNKE, A. R., y W. A. TAYLOR, Some Aspects of Recent Findings Pertaining to the Body Composition of Athletes, Obese Individuals and Patients, U. S. Naval Radiological Defense Lab., Rep. USNRDL-TR. 339, 1959.

39. MACY, I. G., y HARRIET J. KELLY, Chemical Anthropology; A New Aproach to Growth in Children, University of Chicago Press, Chicago, 1957.

40. WILLIAMS, R. J., *Amer. Scientist*, **46**: 1, 1958.

41. LANGE, K. O., Personal Communication, 1960.

42. MOULTON, C. R., *J. Biol. Chem.*, **57**: 79, 1923.

43. MOULTON, C. R., *J. Biol. Chem.*, **43**: 67, 1920.

44. PALSSON, H., in Progress in the Physiology of Farm Animals, ed. by J. Hammond, Vol. 2, Butterworths, Londres, 1955.

45. BROZEK, J., *Human Biol.*, **28**: 278, 1956.

46. WRIGHT, N. C., in Progress in the Physiology of Farm Animals, ed. by J. Hammond, Vol. 1, Butterworths. Londres, 1954.

47. JULIAN, L. M., J. H. LAWRENCE, N. I. BERLIN y GRACE M. HYDE, *J. Appl. Physiol.*, **8**: 651, 1956.

48. REID, J. T., Proc. 1959 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 56, 1959.

49. Society of Actuaries, Build and Blood Pressure Study, Vol. 1. Society of Actuaries. Chicago, 1959.

50. TANNER, J. M., M. J. R. HEALY, R. H. WHITEHOUSE y A. C. EDGSON, *J. Endocrinol.*, **19**: 87, 1959.

51. TANNER, J. M., M. J. R. HEALY y R. H. WHITEHOUSE, *J. Anat., (London)*, **93**: 563, 1959.

52. BEST, W. R., W. J. KUHL y L. F. CONSOLAZIO, *L. Lab. Clin. Med.*, **42**: 784, 1953.

53. TAYLOR, H. L., J. BROZEK y A. KEYS, *J. Clin. Investigation*, **31**: 976, 1952.

53*a*. SHOCK, N. W., *J. Chron. Dis.*, **2**: 687, 1955.

54. ZAK, G. A., y D. P. EARLE, *J. Lab. Clin. Med.*, **49**: 504, 1957.

55. HUFF, R. L., y D. D. FELLER, *J. Clin. Investigation*, **35**: 1, 1956.

56. PRICE, H. L., P. J. KOVNAT, J. N. SAFER, F. H. CONNER y M. L. PRICE, *Clin. Pharmacol. Therapy*, **1**: 16, 1960.

57. BAKER, P. T., R. F. BYRAM, F. DANIELS y ELLA H. MUNROE, Relationship Between Skinfold Thickness and Body Cooling at 59° F. Quartermaster Res. Develop. Center, Environmental Protection Div., Tech. Rep. EP-14, Natick, Mass., 1955.

58. GARN, S. y J. A. HASKELL, *Science*, **130**: 1711, 1959.

59. KEYS, A., J. BROZEK, A. HENSCHEL, O. MICKELSEN y H. L. TAYLOR, *The Biology of Human Starvation*. Univ. of Minn. Press, Minneapolis, 1950.

60. BAUR, L. S., y L. J. FILLER, *J. Nutrition*, **69**: 128, 1959.

61. THOMAS, CAROLINE B. y S. M. GARN, *Science*, **131**: 42, 1960.

62. WHYTE, H. M., I. A. D. GRAHAM y M. S. DE WOLFE, *Australian Ann. Med.*, **7** (4): 328, 1958.

63. MICKELSEN, O., *Public Health Rep.*, **73**: 295, 1958.

64. GARN, S., y JOAN A. HASKELL, *Science*, **129**: 1615, 1959.

65. PARIZKOVA, JANA, *Nutrition*, **14**: 275, 1960.

66. PARIZKOVA, JANA, *Physiol. Bohemoslovenica*, **8**: 112, 1959.

67. NOVOTNY, A., y JANA PARIZKOVA, *Czechosl. Gastroenterol. Nutrition*, **14**: 279, 1960.

68. FRIIS-HANSEN, B., Changes in Body Water Compartments During Growth. E. Munksgaard. Copenhagene 1956. A thesis published also as Suppl., No. 110 to *Acta Pedriatr.*, 1958.

69. FRIIS-HANSEN, B., en Die physiologische Entwichlung des Kindes, ed. by F. Linneweh. Springer. Berlín, 1959.

70. PARKER, H. V., K. H. OLESEN, J. MCMURREY y B. FRIIS-HANSEN, *Ciba Foundation Colloquia on Ageing*, **4**: 102, 1958.

71. SUÁREZ, M., y G. MARQUESAN, *Estudios de Pedriatria*, **5**: 77, 1957.

72. SUÁREZ, M., G. MARQUESAN y J. TEIJEIRA, *Estudios de Pedriatria*, **5**: 117, 1957.

73. MCMURREY, J. D., E. A. BOLLING, J. M. DAVIS, H. V. PARKER, I. C. MAGNUS, M. R. BALL, y F. D. MOORE, *Metabolism*, **7**: 651, 1958.

74. PITTS, G. C., *Amer. J. Physiol.*, **185**: 41, 1956.

75. SKERLJ, B., J. BROZEK y E. E. HUNT, JR., *Amer. J. Phys. Anthrop.*, 11: n. s., 577, 1953.

76. SKERLJ, B., *Acta Anat.* 38: 56, 1959.

77. KOHLRAUSCH, W., *Arbeits physiol.*, 2: 23, 1930.

78. KOHLRAUSCH, W., *Arbeits physiol.*, 2: 46, 1930.

79. WELHAM, W. C., y A. R. BEHNKE, *J. Amer. Med. Assoc.*, 118: 498, 1942.

80. BROZEK, J., *Arch. Industr. Hygiene.* (Arch. Hig. Rada. 5: 193, Zagreb) 1954.

81. BIDEAU, G. LE, *Bull. Soc. Anthropol.* 10: 302, 1959.

82. PASCALE, L. R., T. FRANKEL, M. I. GROSSMAN, S. FREEMAN, I. L. FELLER, E. E. BOND, R. RYAN y L. BERNSTEIN, Changes in Body Composition of Soldiers During Parathooper Training. Medical Nutrition Lab. Rep. No. 156. Denver, Col., 1955.

83. GOLDNER, M. G., ed., *Metabolism*, 6: 404, 1957.

84. KEYS, A., y J. BROZEK, *Metabolism*, 6: 425, 1957.

85. LEE, MARJORIE, M. C., *Human Biol.*, 31: 187, 1959.

86. BUSKIRK, E. R., K. L. ANDERSEN y J. BROZEK, *Res. Quart.*, 27: 127, 1956.

87. BUSKIRK, E. R., Relationships in Man Between the Maximal Oxygen Intake and Components of Body Composition. (Unpublished doctoral dissertation, University of Minnesota, 1953).

88. MOORE, R., y E. R. BUSKIRK, in Science and Medicine of Exercise and Sports, p. 207, ed. by W. R. Johnson. S. Goodhart. Lea and Febiger, Filadelfia, 1960. Primera ed. Harper, Nueva York, 1960.

89. SILLS, F. D., in Science and Medicine of Exercise and Sports, p. 40, ed. by W. R. Johnson. Harper, Nueva York, 1960.

90. RIENDEAU, R. P., B. E. WELCH, C. E. CRISP, L. V. CROWLEY, P. E. GRIFFIN y J. E. BROCKETT, *Res. Quart.* 29: 200, 1958.

91. BROZEK, J., *Am. J. Phys. Anthropol.*, 11: n. s., p. 147, 1953.

92. BROZEK, J., *J. Amer. Diet. Assoc.*, 29: 344, 1953.

93. BROZEK, J., *J. Amer. Diet. Assoc.*, 32: 1179, 1956.

94 BROZEK, J., y A. KEYS, *Nutrition Rev.*, 14: 289, 1956.

95. KEYS, A., in Weight Control, ed. by Ercel S. Eppright, Pearl Swanson and Carrold A. Everson. The Iowa State College Press, p. 18, Ames, Iowa, 1955.

96. KEYS, A., in Modern Nutrition in Health and Disease, 2ª ed., p. 13. ed. by M. G. Wohl & R. S. Goodhart. L. & Febiger. Fil. 1960. [1ª ed. 1955].

97. DAVIDSON, S., A. P. MEIKLEJOHN y R. PASSMORE, in Human Nutrition and Dietetics. Williams and Wilkins. Baltimore, 1959.

98. KEYS, A., in Diseases of Metabolism, ed. by G. G. Duncan. W. B. Saunders, 4a. ed., p. 501. Filadelfia, 1959.

99. REID, J. T., G. H. WELLINGTON y H. O. DUNN, *J. Dairy Sc.*, 38: 1344, 1955.

100. REID, J. T., Proc. 1956 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers. En el sobretiro no están indicadas las páginas. 1956.

101. REID, J. T., C. C. BALCH, M. J. HEAD y J. W. STROUD, *Nature*, 179: 1034, 1957.

102. REID, J. T., C. C. BALCH y R. F. GLASCOCK, *Brit. J. Nutrition*, 12: 1958.

103. CÖHN, C. y DOROTHY JOSEPH, *Am. J. Physiol.*, 196: 965, 1959.

104. CLAWSON, A. J., B. E. SHEFFY y J. T. REID, *J. Animal Sc.*, 14: 1122, 1955.

105. KIRTON, A. H. y R. A. BARTON, *J. Agric. Sc.*, 51: 265, 1958.

106. BROZEK, J., F. GRANDE, H. L. TAYLOR, J. T. ANDERSON, E. R. BUSKIRK y A. KEYS, *J. Appl. Physiol.*, 10: 412, 1957

107. GARN, S., y J. BROZEK, *Science*, 124: 682, 1956.

108. PASSMORE, R., A. B. MEIKLEJOHN, A. D. DEWAR y R. K. THOW, *Brit. J. Nutrition*, 9: 27, 1955.

109. PASSMORE, R., J. A. STRONG y F. J. RITCHIE, *Brit. J. Nutrition*, 12: 113, 1958.

110. PASSMORE, R., J. A. STRONG y E. J. RITGHIE, *Brit. J. Nutrition*, 13: 17, 1959.

111. WALLACE, W. M., *Feder. Proc.* 18: 2, 1959.

112. ENTENMAN, C., W. H. GOLDWATER, N. M. AYRES y A. R. BEHNKE, *J. Appl. Physiol.*, 13: 129, 1958.

113. WATERLOW, J. C., y C. B. MENDES, *Nature* (London), 180: 1361, 1957.

114. SMITH, *R.*, *Clin. Sc.*, 19: 275, 1960.

115. STANDARD, K. L., V. G. WILLS y J. C. WATERLOW, *Amer. J. Clin. Nutrition*, 7: 271, 1959.

116. BROZEK, J. y A. KEYS, *Feder. Proc.*, 14: 22, 1955.

117. JOHNSTON, L. C., y L. M. BERNSTEIN, *J. Lab. Clin. Med.*, 45: 109, 1955.

118. BROZEK, J., en Methods for Evaluation of Nutritional Adequacy and Status, M. Spector, M. S. Peterson y T. E. Friedemann, eds. N.A.S.-N.R.C. Wáshington, D. C., 1954.

119. MITCHELL, H. H., T. S. HAMILTON, F. R. STEGGERDA y H. W. BEAN, *J. Biol. Chem.*, 158: 625, 1945.

120. WIDDOWSON, E. M., R. A. MCCANCE y C. M. SPRAY, *Clin. Sc.*, 10: 113, 1951.

121. FORBES, R. M., A. R. COOPER y H. H. MITCHELL, *J. Biol. Chem.*, 203: 359, 1953.

122. WEGWOOD, R. J., y R. W. NEWNAN, *Am. J. Phys. Anthrop.*, 11:, n. s., 260, 1953.

123. BROZEK, J., y F. GRANDE, *Human Biol.*, 27: 22, 1955.

124. BROZEK, J., y A. KEYS, *Brit. J. Nutr.*, 5: 194, 1951.

125. PASCALE, L. R., M. I. GROSSMAN, H. S. SLOAN y T. FRANKEL, *Human Biol.*, 28: 165, 1956.

126. BROZEK, J., y H. MORI, *Human Biol.*, 30: 322, 1958.

127. BROZEK, J., H. MORI y A. KEYS, *Science*, 128: 901, 1958.

Comunicaciones originales

UNA ESPECIE Y UNA SUBESPECIE NUEVAS DE *ANAEA* HÜBNER

(Lepid., Nymphal.)

En el año de 1961, el American Museum of Natural History de Nueva York, publicó la monografía del género *Anaea*, en la obra "Butterflies of the American Tropics" de William Phillips Comstock[1], recientemente fallecido. Es ésta una de las mejores obras de Lepidópteros que han visto la luz en los tiempos recientes, ilustrada con magníficas láminas a todo color, que son una gloria de las prensas inglesas y de los artistas que pintaron los ejemplares, muchos de ellos tomados de tipos y paratipos.

En esta obra se reconocen ocho subgéneros, dos de los cuales no existen en México: *Coenophlebia* y *Polygrapha*; los otros seis están representados en este país con especies o subespecies, como sigue: *Siderone* e *Hypna*, con una cada uno; *Zaretis* y *Anaea*, con dos respectivamente; *Consul* con tres, y *Memphis* con diecinueve. A estas veintiocho *Anaea* que se conocían de México, habrá que añadir dos más: una especie y una subespecie nuevas, que se dan a conocer en el presente trabajo. En la rica colección de uno de los autores que suscriben, T. Escalante, hay además varias entidades nuevas, que serán descritas en otro trabajo.

Agradecemos sinceramente al Dr. C. Bolívar el habernos brindado el Laboratorio de Entomología General del I.P.N., donde ha sido realizado este estudio, así como por la oportunidad de publicarlo en la Revista CIENCIA, de la cual es director.

Anaea (Memphis) neidhoeferi sp. nov.

Figs. 1-2, Lám. I, Figs. 1-4)

Holotipo: ♂, Catemaco, Ver., en col. T. Escalante; alotipo, ♀ en col. T. Escalante, y 14 paratipos: 5 ♂♂ y 2 ♀♀ en col. R. de la Masa; 1 ♂ y 3 ♀♀ en col. T. Escalante y 2 ♂ y 3 ♀♀ en col. B. Rotger.

Descripción

Macho.—Contorno de los dos pares de alas muy sinuoso (Fig. 1), presentando el segundo par la colita característica, que mide unos 2 mm. Ala anterior con una escotadura muy profunda cuyo ángulo está entre la M_3 y la Cu_1. El margen interior cerca del *tornus*, con una escotadura moderadamente profunda, algo más acusada que en la hembra.

Tanto las alas anteriores como las posteriores tienen el anverso con la superficie basal y parte de la discal, de color azul-turquesa brillante y el resto de color pardo-oscuro con visos azul-violáceos. En el área apical del ala anterior hay dos manchas azules, y dos mucho más pequeñas en el área limbal, que corresponden a las celdillas M_3 y Cu_1, y en el ala posterior, arriba de la colita se observa un puntito blanco.

Cara inferior de las alas anteriores con la región limbal y mitad de la discal de color grisáceo ligeramente verdoso, interrumpido por una banda castaño oscura que se extiende más o menos desde la M_2 hasta el *tornus*; la región apical es ferruginosa (café-rojiza). La coloración de la cara inferior de las alas posteriores es abigarrada en tonos gris claro y café-rojizo, con el

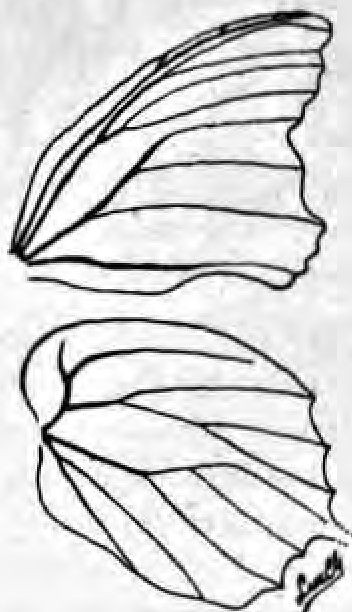


Fig. 1.—Venación alar de *Anaea (Memphis) neidhoeferi* sp. nov.

ángulo exterior gris-verdoso, con una pequeña mancha negra al nivel superior de la colita.

Long. ♂: 25 mm al ápice; 22 mm al término de la Cu_2, y 20 mm a la parte más profunda de la escotadura.

Hembra.—El contorno de las alas anteriores, desde el ápice hasta el ángulo interno, es festoneado, sobresaliendo el lóbulo que corresponde a la nerviación Cu_2. La escotadura que presenta en el margen interno, cerca del *tornus*, es amplia y poco profunda, y, desde luego, menos marcada que la que se observa en esta misma área, en el ala del macho. En las alas posterio-

[1]Comstock, W. Ph., The genus *Anaea*, Lepidoptera, Nymphalidae.

res, desde el ángulo exterior hasta el ángulo interior o anal, el contorno también es festoneado, si bien las ondulaciones son más amplias y no hay ninguna escotadura que se distinga de las demás; la colita correspondiente a este par de alas tiene 1 mm de anchura y unos 4 mm de longitud.

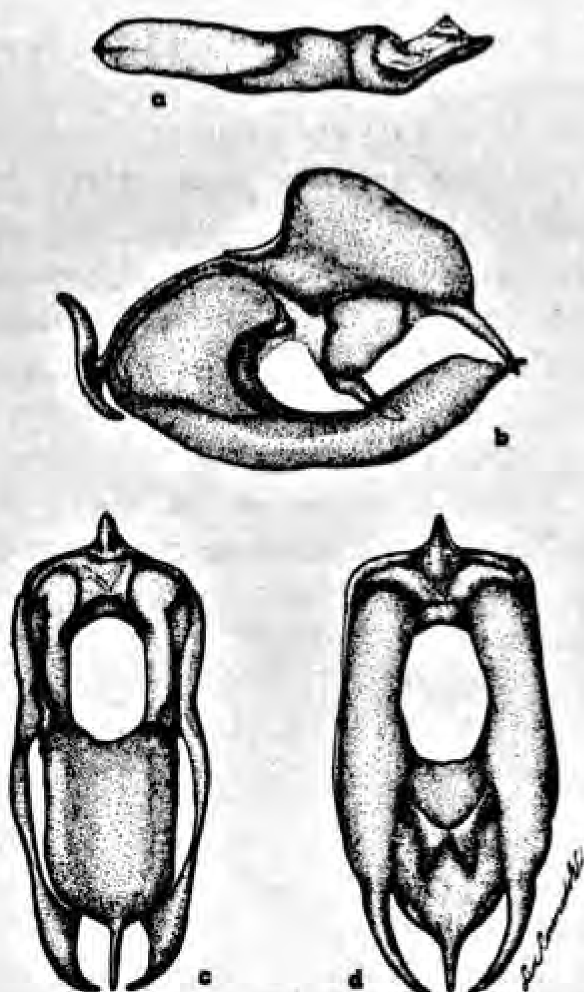


Fig. 2.—Genitalia de *Anaea* (*Memphis*) *neidhoeferi* sp. n.; *a* edeago; *b*, *c* y *d*, vistas lateral, dorsal y ventral de la genitalia.

Anverso de las alas anteriores de fondo pardo oscuro un poco más claro que en el macho, con visos violáceos en su parte externa; las áreas basales y parte de las discales son más amplias que en el macho, también de color azul-turquesa brillante, aunque el tono es ligeramente más claro que en aquél. Cerca del ápice tiene dos manchas azules con escamas blancas, repartidas éstas, casi en igual número que las azules en la primera mancha, y menos en la segunda; la mancha más externa, es decir la primera, está situada cerca de la costa, la segunda que es un poco mayor que la anterior, se halla entre las ramas radiales 4 y 5, y muy próxima a ella hay además una mancha adicional muy pequeña, por debajo de la rama radial 5 ya mencionada.

En el anverso de las alas posteriores la región basal y parte de la discal son de color azul-turquesa brillante, y estas áreas están bordeadas por una franja con visos azul-violáceos. En esta misma cara de las alas posteriores hay cinco puntitos submarginales blancos, el más grande de los cuales se halla casi arriba de la colita.

Reverso de las alas anteriores con una franja pardo-rojiza en el margen exterior, que se extiende desde el ápice hasta el ángulo interno; otra franja más clara y más ancha, salpicada de manchitas ferruginosas, ocupa casi toda el área limbal y por último, dos bandas, no muy bien definidas, de las cuales una se encuentra al comienzo del área discal y la otra cerca de la base, ambas de color pardo oscuro.

Alas posteriores: el margen posterior es ferruginoso; en el margen costal hay varias manchas, que del lado interno son blanquecinas, y del externo negras, estas manchas se prolongan hasta alcanzar el margen posterior, siendo la intermedia la más conspicua, o sea la que aparece casi a nivel de la colita. Desde el ángulo externo hasta el interior, es decir en el área discal, hay una ancha franja submarginal pardo oscura. El área basal y discal son también oscuras, pero abigarradas en tonos violáceos y pardos, observándose cinco manchitas de color blanco-violáceo, submarginales, que corresponden a las del anverso.

Long.: ♀ 32 mm al ápice.

Localidad.—Holotipo macho de Catemaco, Veracruz (México). Alotipo hembra, de Catemaco, Ver. (México), IX-1956.

Paratipos: 1 ♂, Dos Amates, Catemaco, Ver., 16-XI-963, long. 28 mm; 1 ♂, Dos Amates, Catemaco, Ver., 9-VIII-964, long. 29 mm; 1 ♂, Dos Amates, Catemaco, Ver., 19-VIII-1964, long. 30 mm; 1 ♂, El Vigía, Santiago Tuxtla, Ver., 11-IX-964, long. 28 mm; 1 ♂, Santiago Tuxtla, Ver., 3-VIII-964, long. 29 mm; 1 ♂, El Vigía, Santiago Tuxtla, Ver., 16-IX-964, long. 29 mm; 1 ♂, El Vigía, Santiago Tuxtla, Ver., 4-VIII-964, long. 27 mm; 1 ♂, El Vigía, Santiago Tuxtla, Ver., 9-IX-964, long. 27 mm; 1 ♀, Dos Amates, Catemaco, Ver., 30-VIII-964, long. 34 mm; 1 ♀, Dos Amates, Catemaco, Ver., 15-IX-964, long. 31 mm.

Los paratipos mencionados están en la colección del Sr. Roberto de la Masa, de México (D. F.), exceptuando 1 ♂ que pertenece a la colección de B. Rotger.

Existen además otros paratipos de los cuales, excepto dos hembras que son de la colección de B. Rotger, todos están en la del Dr. T. Escalante; son ellos: 1 ♂, Catemaco, Ver., IV-952, long. 28 mm; 1 ♀, Dos Amates, Ver., XII-962, long. 29 mm; 1 ♀, Catemaco, Ver., IX-956, long. 30 mm; 1 ♀, Chiltepec, Oax., V-963, long. 32 mm; 1 ♀, Comitán, Chis., VI-956, long. 32 mm; por último 1 ♂ de Presidio, Ver., V, long. 31,5 mm, de la colección de R. Mueller, que se conserva en el Laboratorio de Entomología General de la

Esc. Nal. Cienc. Biol., I.P.N., México, D. F., y una ♀ de El Vigía, Santiago Tuxtla, Ver., VII-965, long. 32 mm, y ♂ y ♀ XI-965 del mismo lugar.

Observaciones.—La especie descrita pertenece al Subgénero *Memphis* pues el *gnatos* no tiene protuberancia espiniforme (ver Fig. 2), y dentro de él se aproxima al grupo VI B *arginusa*, particularmente a *arginusa eubena* por la coloración del anverso de las alas; sin embargo en ésta la coloración ferruginosa es más o menos uniforme y destacan varias bandas bien delimitadas más oscuras. En cambio en la nueva especie esta coloración es francamente abigarrada, dominando el color ferruginoso y el gris-verdoso; este último forma, además, dos áreas de contorno irregular que ocupan más de la mitad de las alas anteriores (ver Lám. I, figura 1). El color azul del anverso de las alas, aun cuando tiene visos violáceos, es francamente azul-turquesa. Debe señalarse, además, que el contorno de las alas es mucho más sinuoso en la *neidhoeferi*.

Esta especie está dedicada al Sr. James R. Neidhoefer, de Nueva York.

Anaea (Memphis) eurypyle glanzi subsp. nov.

(Lám. I, figs. 5-8)

Descripción.—Macho de color amarillo-marrón como la subespecie *confusa* pero más claro y con el dorso del protórax verdoso.

Anverso de las alas anteriores con la región apical negro-pardusca, dejando un área de color amarillo-marrón, como el fondo del ala, alargada e irregular, aproximadamente en forma de S invertida; margen exterior de estas alas, amarillo-rojizo; el área discal y limbal rojizo-amarillas con una mancha triangular angosta y alargada, localizada en el primer tercio de la discal que viene a ser como la prolongación de la mancha negro-pardusca apical y además, una manchita en forma de medio paréntesis con la convexidad hacia el margen exterior, entre las venas Cu_2 y 2V. Las alas posteriores son ligeramente más oscuras que las anteriores, especialmente en la región limbal y tienen dos áreas más claras, una oblonga y otra más pequeña circular, ambas rodeadas de una banda angosta más oscura. Las colitas son un poco más alargadas que en la especie, miden 4 mm y su extremo se oscurece y ensancha claramente. Cerca del margen posterior hay cuatro puntitos blancos distribuidos desde el ángulo anal, quedando el cuarto arriba de la colita. Cara inferior, como en la subespecie *confusa*, aunque de color más claro y de dibujo más fino; el ala posterior presenta la faja irregular de la citada subespecie, pero es más blanquecina y está claramente bordeada por una línea oscura. Además se observan seis puntos blancos, el más conspicuo está cerca del margen de la costa entre las venas Sc - R_1 y Rs, los cinco restantes son bastante más pequeños.

Long. ♂ 31 mm.

Hembra.—Dorso del protórax verdoso, como en el macho. Anverso de las alas anteriores con la parte apical castaño oscura, dejando, como en el macho, una mancha intermedia amarillo-rojiza del color del fondo general del ala, y que corresponde a las áreas limbal y discal. Alas posteriores con dos manchas cuadrangulares, la superior, que es la más interna, toca el margen costal, y la otra está unida a la primera más o menos en un tercio de su longitud; los márgenes verticales de ambos cuadrángulos están limitados por manchas longitudinales de color castaño. En la región marginal están distribuidos, desde el ángulo anal hasta más allá de la colita, cinco puntitos negros.

Cara inferior de las alas amarillo-ocre, con manchitas muy pequeñas de color canela y con una banda oscura vertical en la región discal del ala anterior; en el ala posterior se observa, hacia el margen costal, una banda corta que es como la prolongación de la del ala anterior, y dos más, no completamente delineadas. Todas estas bandas son también de color canela.

Variación.—No todos los ejemplares presentan la mancha blanca que se observa en el holotipo, en cambio en otros ejemplares hay manchitas negruzcas las cuales varían mucho en número, forma y tamaño.

Localidad.—Holotipo ♂ de Acahuizotla, Gro. Longitud 31 mm. Alotipo ♀ de Coahuayana, Mich., VII-1951. Longitud: 36 mm.

Paratipos: todos capturados en Acahuizotla, Gro., son ellos: 1 ♂, VI-950; 1 ♂ VII-952; 1 ♂ VIII-953; 2 ♂♂ VIII-959; 1 ♂ VIII-950; 2 ♂♂ X-958; 1 ♂ IX-957; 6 ♂♂ X-955; 3 ♂♂ X-958; 1 ♂ XI-958; 1 ♀ VIII-950.

Excepto 2 ♂♂ que pertenecen a la colección Mueller del Laboratorio de Entomología General de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N., y 3 ♂♂ en la colección de B. Rotger, los demás paratipos se hallan en la colección del Dr. T. Escalante.

La longitud media de los paratipos ♂♂ es de 31,5 mm, con límites de 29 a 34 mm. La longitud de la única hembra paratipo es de 35 mm.

Esta subespecie está dedicada al Sr. Glanz.

Observaciones.—W. P. Comstock (1961, pág. 70) llama la atención sobre tres machos de Compostela, Nayarit (México), de color muy pálido, tal como sucede en las hembras de la subespecie *confusa*. Este autor pensó que se trataba de una subespecie nueva, pero no la describió porque el material era muy escaso. Estimamos que la que aquí damos a conocer, con el nombre de *glanzi*, es muy probablemente la especie a la que dicho autor hizo referencia.

SUMMARY

Hereby we propose two new entities from Mexico that belong to the genus *Anaea* and subgenus *Memphis*, one seems to be a new species near *arginussa* and another a subspecies of *eurypyle*. The subgenus *Memphis* contains so far ninety-four species and with the one described herein there will be ninety-five. Only two are found in Southern Texas, U. S. A., *Anaea glycerium* and *A. pithyusa*. It seems certain that this subgenus *Memphis* is of South American development, with its greatest concentration in the Andean region and only a less important one in Central America. We are happy to use the recent most thorough work of the late William Phillips Comstock with its magnificent colored plates.

Anaea (Memphis) neidhoeferi. The outline of the male wings is very wavy in both fore and hind wings, with a tail of 2 mm. The fore wing has a deep indentation whose angle lies between veins M_3 and Cu_1. The interior margin close to the tornus has an emargination moderately deep in the male and not so pronounced in the female. Dorsal surfaces of fore and hind wings have the basal area and part of the adjacent discal area of a brilliant blue-turquoise and the rest of the wing is of a dark-brown color with a blue-violaceous sheen. In the apical area of the fore wing there are two blue spots. Ventral surfaces of the fore wings with the limbal area and half of the discal of a grayish lightly greenish color broken by a dark-brown color and the apical area is somewhat ferruginous or ruddy brown color. The ventral surface of the hind wings is variegated with light gray and ruddy brown color, with the outer angle gray-greenish.

The female has the outline of the fore wings from the apex to the tornus wavy, jutting out the lobule of the venation Cu_2. The emargination of the inner margin near the tornus is wide but not deep. The outline of the hind wings from the outer angle till the anal angle is widely sinuous but without any indentation deeper than the others. It has the usual tail 1 mm wide by 4 mm long. Dorsal surface of the fore wings on most of discal and limbal area of a dark-brown color, just a little lighter than in the male. Basal and part of the discal area of a brilliant blue-turquoise color, but the tone is just slightly lighter than in the former, with a violaceous sheen in the outer part. Near the apex there are two blue spots with blue scales. Hind wings have the basal area and adjacent part of the discal of a shining blue-turquoise edged in the outer part with blue-violaceous sheen. Ventral surface of the fore wings with a ruddy-brown band at the exterior margin from the apex till the tornus; another band lighter and wider spattered with small ferruginous spots which fills almost wholly the limbal area and two poorly defined bands, one at the beginning of the discal area and another near the base, both of a dark-brown color. Hind wings have the outer margin ferruginous. From the outer angle till the anal there is a wide submarginal band, dark-brown. The basal and discal area is dark but variegated with brown and violaceous tones.

This species is found from Dos Amates, near Catemaco, Ver. till the mountain El Vigia, not far from Santiago Tuxtla, Ver., in the jungle.

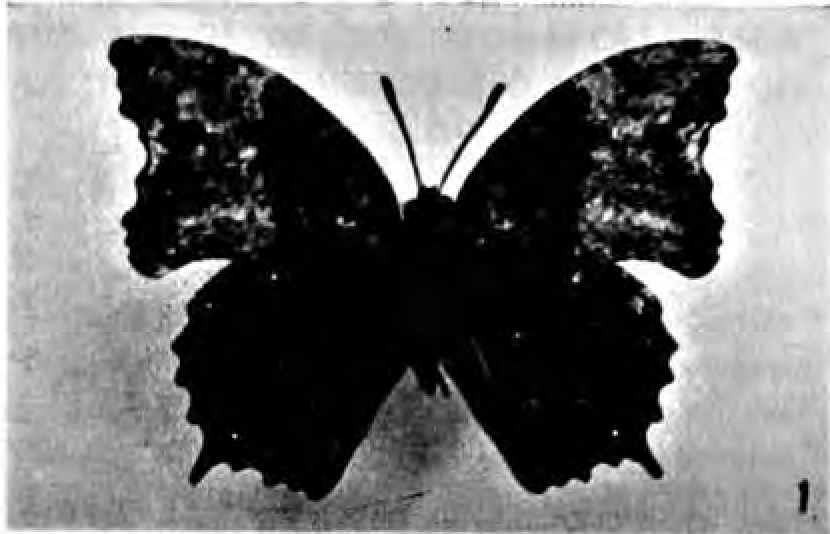
Anaea (Memphis) eurypyle glanzi.

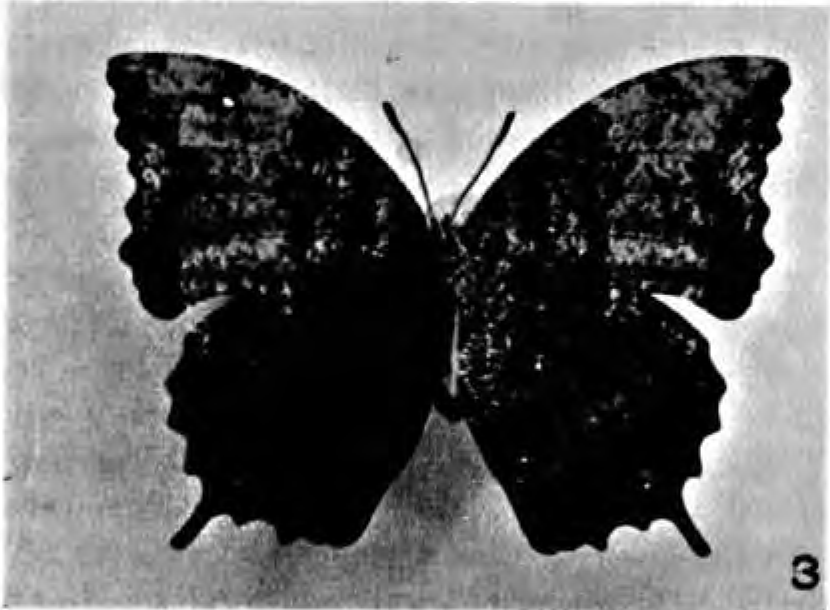
William Phillips Comstock in his very outtanding monography of the *Anaea* already mention that some specimens from Compostela, Nayarit (Mexico) are of a very palid color almost duplicating the light color of the females of both *eurypyle* and its subsp. *confusa*; accordingly the females are still much lighter in color. The size of *glanzi* averages the same size as in the parent species, that is 31.5 mm for the males, and the two females are of 36 and 35 mm respectively. We are almost sure than our new subspecies is the same that Comstock never described by lack of a large series.

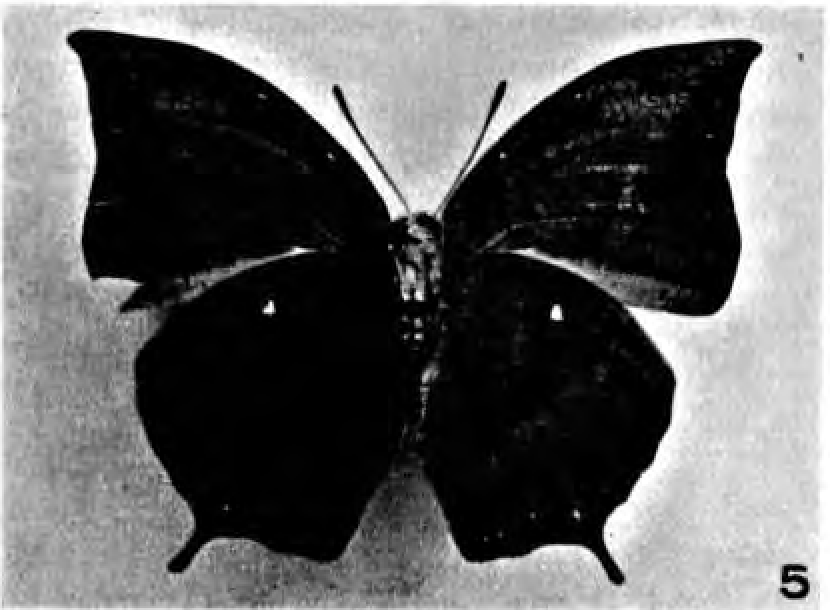
B. ROTGER,
T. ESCALANTE,
y
LUZ CORONADO-G.

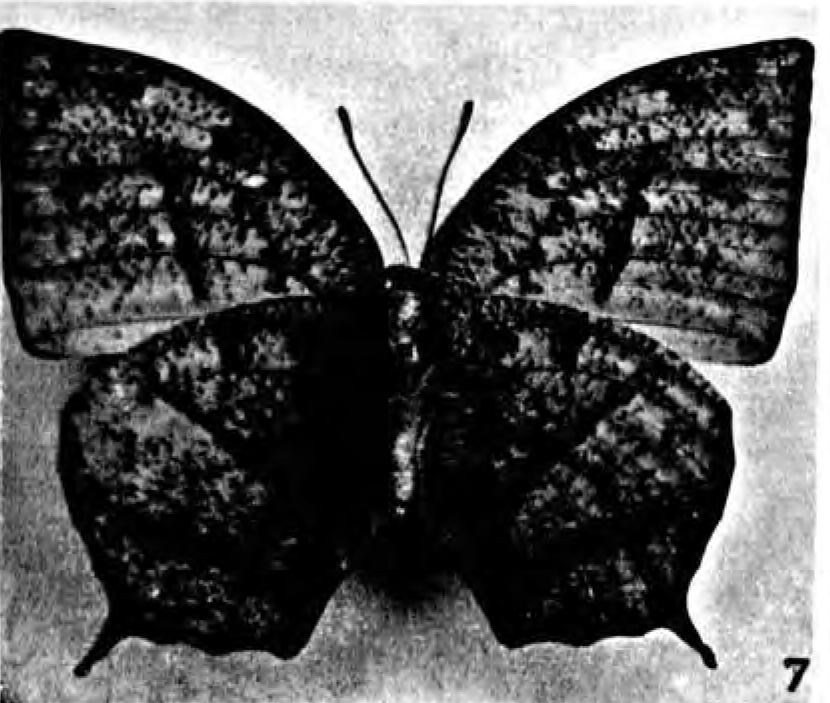
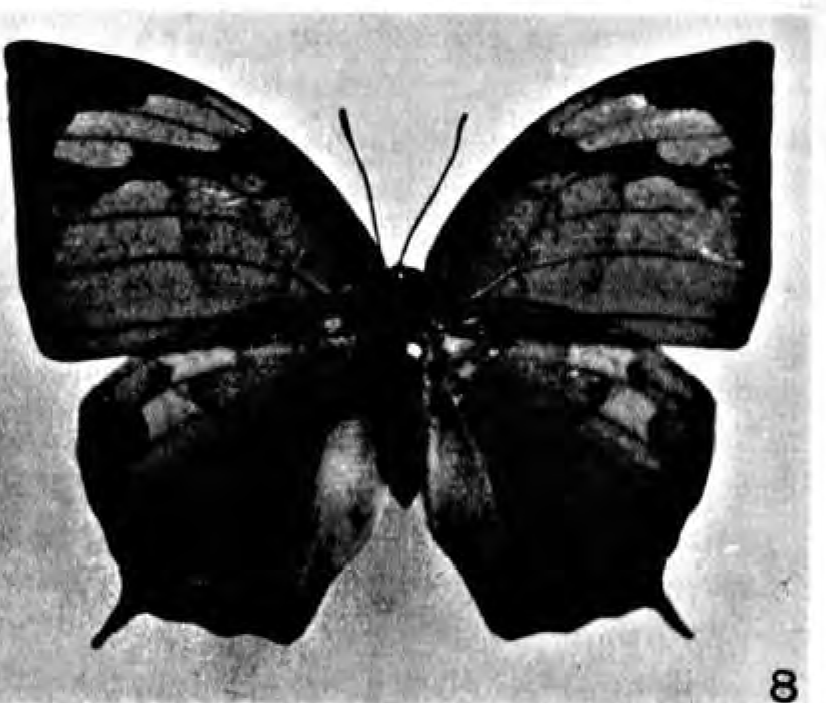
Laboratorio de Entomología General,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.
México, D. F.

Ciencia, Méx., XXIV (3-4): 141-144, México, D. F., 25 de agosto de 1965.

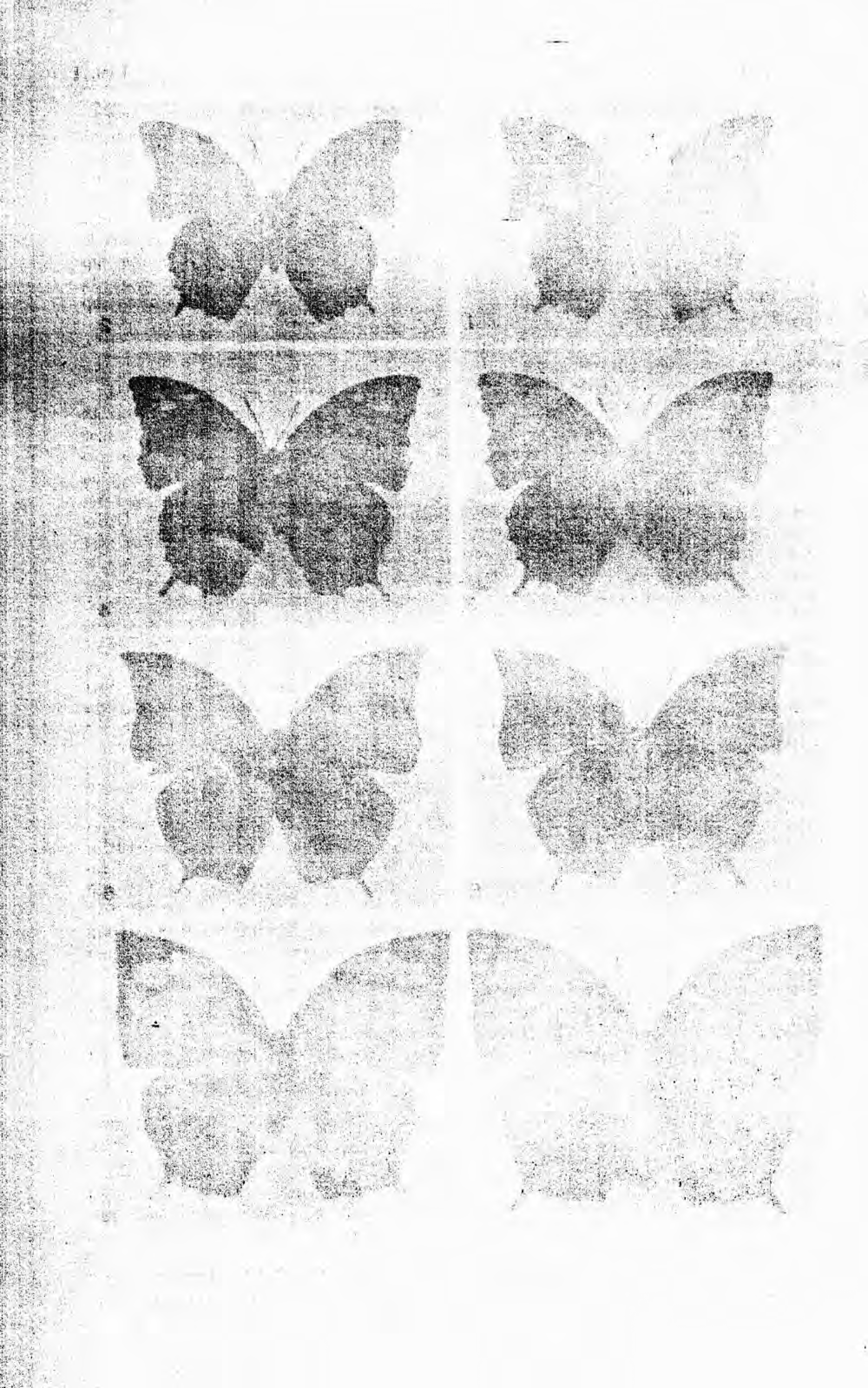






Figs. 1-4.—*Anaea (Memphis) neidhoeferi* sp. n. (1 y 2. vistas ventral y dorsal de un ♂ paratipo; 3 y 4, vistas ventral y dorsal de la ♀ alotipo).
Figs. 5-8.—*Anaea (Memphis) eurypyle glanzi* subsp. n. (5 y 6, vistas ventral y dorsal del ♂ holotipo; 7 y 8, vistas ventral y dorsal de la ♀ alotipo.



NUEVA ESPECIE DE *CHIROSTOMA* CAPTURADA EN LA LAGUNA DE VICTORIA O DE SANTIAGO TILAPA, ESTADO DE MEXICO[1]

(Pisc., Atherin.)

A unos 6 kilómetros del poblado de Santiago Tilapa, estado de México, hay una laguneta alimentada por veneros y con superficie no mayor de 6 a 7 hectáreas, conocida con el nombre de Laguna de Victoria o de Santiago Tilapa. Este reservorio localizado en una pequeña cuenca cerrada, fue visitado con fines de estudio en varias ocasiones en 1963, por personal del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, lo que permitió efectuar diversas colectas.

La laguna es en la actualidad una fracción, muy invadida ya por vegetación emergente y sumergida, de lo que debió ser antiguamente un embalse lacustre que inundaba todo el Valle de Victoria. Posiblemente se formó a partir de corrientes tributarias de la cuenca del Lerma, debido a fenómenos tectónicos.

En las colectas se capturaron varios peces de la familia Atherinidae pertenecientes al género *Chirostoma*. Estudiadas las características de los ejemplares, fue visto que no corresponden a ninguna de las formas conocidas del mencionado género, por lo que se considera como especie nueva y se dedica a la memoria del Dr. Enrique Rioja, recientemente fallecido, en reconocimiento a los estudios que hizo concernientes a la hidrobiología mexicana.

Chirostoma riojai sp. n.

(Figs. 1 y 2)

Holotipo.—Ejemplar ♀ de 59,0 mm de longitud patrón. Col. A. Solórzano y R. Cruz, en la Laguna de Santiago Tilapa, el 31-X-1963.

Paratipos.—48 ejemplares de 33,0 a 78,5 mm de longitud patrón capturados por distintos colectores. Se midieron y estudiaron 33 ejemplares para formar la tabla de variación.

Registro de capturas.—L.B. 1663. Laguna de Santiago Tilapa, Edo. de México. 6-IX-963. Col. R. Aguilar y F. Carmona. 6 ejemplares.

L.B. 1740 e. Laguna de Santiago Tilapa, Edo. de México. 16 de octubre de 1963, Col. A. Morales y R. Cruz. 10 ejemplares.

L.B. 1814. Laguna de Santiago Tilapa, Edo. de México. 23 de octubre de 1963, Col. A. Solórzano, A. Morales y R. Cruz. 15 ejemplares.

L.B. 1820. Laguna de Santiago Tilapa, Edo. de México. 31 de octubre de 1963. Col. A. Solórzano, R. Cruz, R. Aguilar y F. Carmona. 18 ejemplares. De esta captura se seleccionó el holotipo.

Se depositaron tres paratipos en el Laboratorio de Hidrobiología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Dos paratipos fueron enviados al Museo de Zoología de la Universidad de Michigan; dos a la Universidad de Tulane (N. Orleans) y dos al Museo Británico de Historia Natural. Los otros paratipos quedan en el Laboratorio Central del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, dependiente de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas.

Diagnosis.—Peces pequeños, el mayor ejemplar medido fue de 78,5 mm de longitud patrón. Primera aleta dorsal, 3 a 6 espinas. Segunda aleta dorsal, I, 9 a I, 11. Aleta anal I, 12 a I, 15. En una serie longitudinal 39 a 43 escamas, por lo general 40. En el primer arco 13 a 15 branquispinas, por lo regular 14.

Descripción.—Cuerpo comprimido. La distancia predorsal 1,9 a 2,2 y altura máxima 5,1 a 6 veces en longitud patrón. Primera aleta dorsal con 3 a 6 espinas blandas, por lo general 4. Segunda aleta dorsal deprimida, 1,3 a 2,1 veces en la longitud cefálica; con una espina y 9 a 11 radios, con mayor frecuencia 10, su base 1,5 a 2,2 veces en longitud cefálica. Distancia interdorsal, medida de origen a origen de las aletas dorsales, 5,8 a 7,8 veces en longitud patrón ó 1,5 a 2 veces en la cefálica.

Aletas pectorales con 8 a 11 radios, generalmente 10; con longitud menor que la cefálica. Caben en ésta 1,2 a 1,9 veces, ó 5 a 7,5 veces en la patrón. Su extremo puede alcanzar o no a las pélvicas, sobrepasando el origen de éstas en algunos ejemplares.

Longitud de las aletas pélvicas poco menor que la distancia entre las dos dorsales. En la longitud patrón las pélvicas caben 6,2 a 10,1 y en la cefálica 1,5 a 2,8 veces. Su base 5,3 a 9,6 veces en longitud cefálica.

Aleta anal con fórmula I,12 a I,15, generalmente I,13. Su base es más o menos igual a la distancia comprendida entre el origen de las pectorales y el de las pélvicas. En la longitud cefálica queda contenida la base de la anal, 1,1 a 1,5 veces; en la longitud patrón, 4,6 a 6 veces. El origen de la aleta anal está avanzado 3 a 5 radios con respecto al de la segunda dorsal. Aleta caudal recortada y con lóbulos más o menos

[1] Contribución del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. Secretaría de Industria y Comercio.

iguales, por lo regular con 17 radios principales. 37 ó 38 vértebras; 20 en la región del tronco 17-18 en la caudal.

Cabeza pequeña, 3,4 a 4,3 veces en longitud patrón, y es aproximadamente igual a la longitud del pedúnculo caudal. El hocico romo, visto por encima, cabe 3,2 a 3,8 veces en longitud cefálica y es casi igual al diámetro del ojo y a la distancia interorbital. Boca pequeña y protráctil. La mandíbula rebasa al premaxilar aunque sólo sea ligeramente. Cabe aquélla 2,2 a 2,9 veces en la longitud cefálica y su tamaño es poco menor al máximo grosor del cuerpo. El extremo posterior del maxilar alcanza y llega a sobrepasar el margen anterior de la órbita ocular. Dientes pequeños, agudos, dispuestos en dos filas o series en ambas mandíbulas.

Diámetro ocular 3,1 a 4 veces en longitud cefálica; distancia interorbital 2,9 a 3,7 y postorbital 2 a 2,5 veces en la longitud cefálica. Branquispinas 13 a 15 en el primer arco; en la rama inferior 11 a 14 y 1 a 3 en la superior. Altura máxima 1,2 a 1,5 veces en la longitud del pedúnculo caudal y éste 3,5 a 4,3 veces en longitud patrón.

Escamas del cuerpo pequeñas, cicloideas de borde libre liso, casi siempre 40 por serie longitudinal; con 17 a 22 escamas predorsales, con mayor frecuencia 19. De 9 a 12 en una serie transversal, por lo regular 11. Escamas interdorsales 8 a 11, generalmente 9. Las escamas predorsales de la región postoccipital no varían de tamaño respecto a las del resto del cuerpo.

Coloración.—Ejemplares vivos o recientemente conservados en formol tienen coloración verdosa, más oscura en el dorso. Tiempo después de fijados en formol adquieren tonalidad gris, destacando el color blanco-amarillento del vientre; en esta región se transparenta ligeramente en algunos ejemplares hembras, el tono oscuro del peritoneo. Las escamas de toda la porción dorsal están más pigmentadas, acentuándose el color negro hacia la cabeza. El opérculo también está manchado de oscuro. La banda o estola que recorre los flancos del cuerpo se torna oscura en los ejemplares conservados.

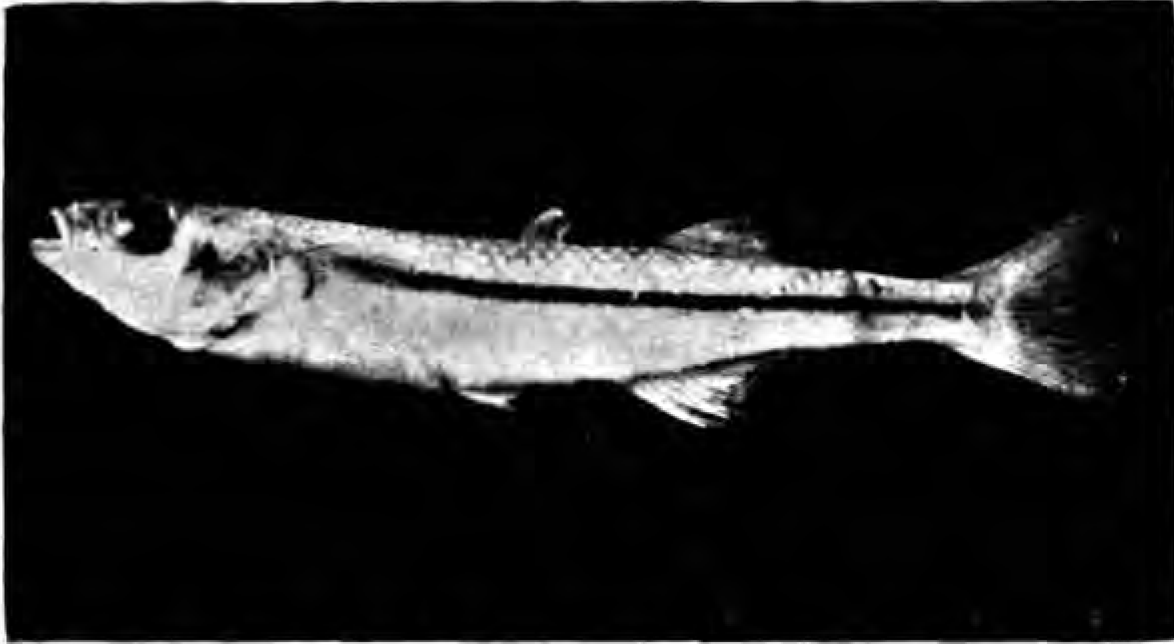


Fig. 1.—*Chirostoma riojai* sp. n. de la Laguna de Santiago Tilapa, Edo. de México.

Variación de algunos caracteres merísticos complementarios de la Tabla I. El número que precede al paréntesis indica la clase; dentro del paréntesis se expresa la frecuencia.

Espinas de la primera aleta dorsal, III (3); IV (31); V (15). Radios de la segunda aleta dorsal I,9 (10); I,10 (26); I,11 (13). Radios de la aleta anal I,12 (4); I,13 (27); I,14 (13); I,15 (3). Radios de las aletas pectorales, 8 (1); 9 (8); 10 (23); 11 (12). Radios de las aletas pélvicas, I,5 (45); I,6 (1). Radios principales de la aleta caudal, 16 (4); 17 (36); 18 (8); 19 (1). Escamas en una serie longitudinal, 39 (14); 40 (16); 41 (12); 42 (9); 43 (2). Escamas predorsales, 17 (2); 18 (8); 19 (17); 20 (10); 21 (7); 22 (2). Escamas interdorsales, 8 (13); 9 (26); 10 (7); 11 (2). Escamas en una serie transversal, 9 (11); 10 (15); 11 (24); 12 (18); Branquispinas, 13 (8); 14 (24); 15 (1). Vértebras, 37 (5); 38 (1).

Localidad típica.—Laguna de Victoria o de Santiago Tilapa (Estado de México), localizada a 6 Km de Santiago Tilapa y unos 3 Km de San Miguel Almaya.

Los caracteres correspondientes a 6 ejemplares de *Ch. arge* (captura L.B.T. núm. 4, I.N.I. B.P.)* fueron comparados con las descripciones

* L.B.T. 4. *Ch. arge*. Loc. Río Aguascalientes; en la orilla E de Belém del Refugio (Jal.), 15-III-61. Col. R. R. Miller y H. L. Huddle. Seis ejemplares enviados por el Dr. R. R. Miller de la Universidad de Michigan, con el número UMMZ 179762.

originales de esa especie encontradas en la bibliografía que al final se indica, y con las medidas que dieron los ejemplares de la especie que se propone como nueva.

Variación.—Se presentan los datos de seis ejemplares de *Ch. arge*, de longitudes comprendidas entre 38,9 y 58,5 mm, correspondientes a la (208,1) 218; longitud aleta pectoral, 160 (177,0) 183; longitud aleta pélvica, 109 (114,5) 123.

En milésimos de longitud cefálica; hocico, 266 (287,5) 341; diámetro ocular, 256 (279,3) 302; interorbital, 260 (289,5) 321; postorbital, 427 (444,3) 473; longitud de la mandíbula, 344 (389,5) 431; altura máxima, 785 (850,0) 900; al-

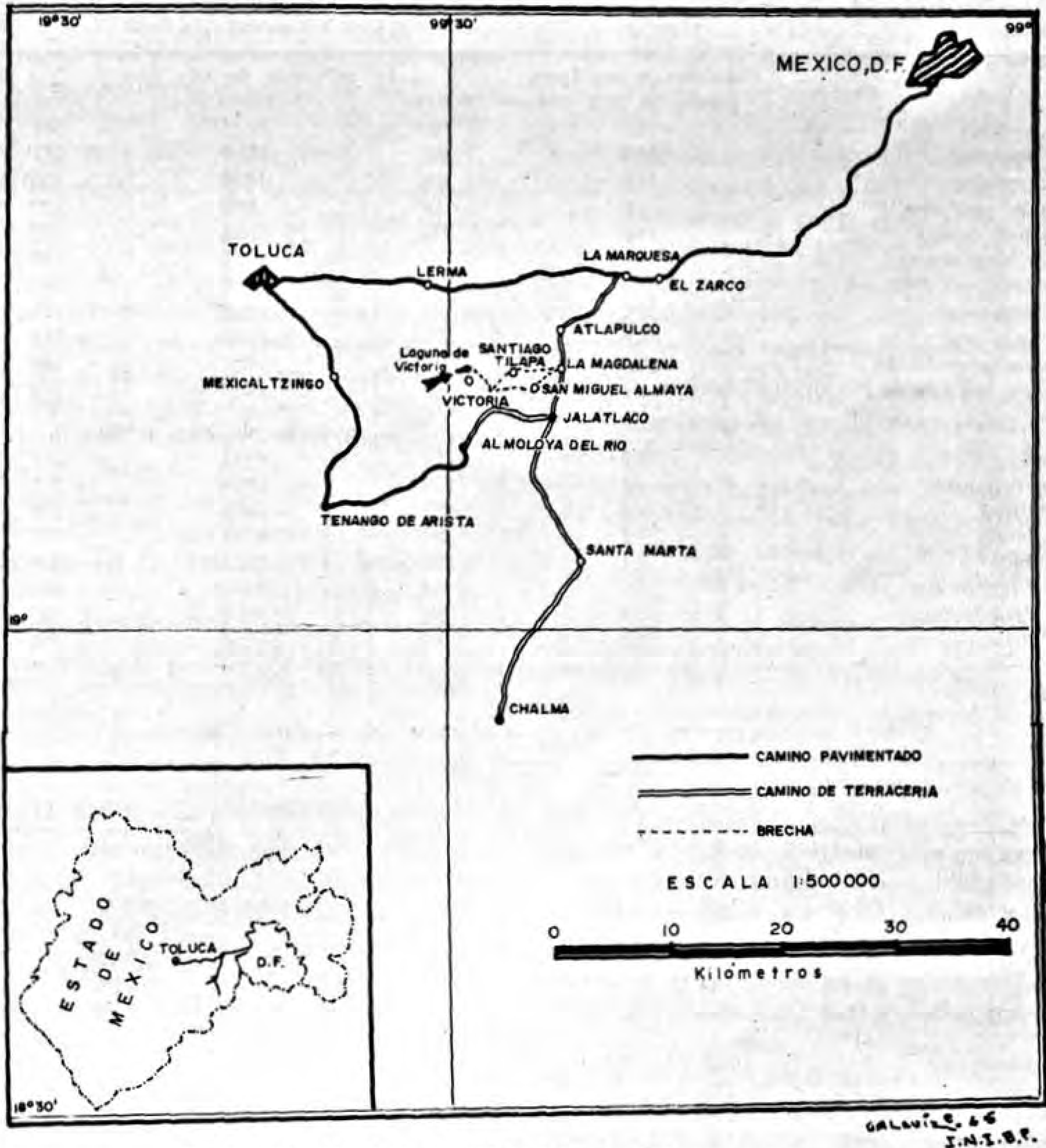


Fig. 2.—Ubicación de la localidad típica de *Chirostoma riojai* sp. n.

captura que en el párrafo anterior se anota. Dentro del paréntesis se indica el valor medio.

En milésimos de longitud patrón: longitud cefálica, 253 (263,5) 280; distancia predorsal, 482 (519,6) 557; altura máxima, 200 (227,3) 244; altura mínima 88 (91,5) 97; longitud pedúnculo caudal, 220 (230,5) 239; segunda dorsal deprimida, 134 (150,8) 162; base aleta anal, 190 tura mínima, 321 (349,5) 366; longitud pedúnculo caudal, 816 (876,0) 933; base primera dorsal, 215 (260,6) 350; base segunda dorsal, 366 (431,6) 513; segunda dorsal deprimida, 532 (583,6) 598; distancia interdorsal, 449 (520,2) 606; base aleta anal, 678 (792,5) 857; longitud aleta anal, 550 (588,5) 628; base aleta pectoral, 287 (307,0) 333; longitud aleta pectoral, 633

(665,1) 693; base aleta pélvica, 133 (160,0) 185; longitud aleta pélvica, 431 (440,5) 453.

Variación de algunos otros caracteres. El número que precede al paréntesis indica la clase; (2); I, 17 (3); radios de la aleta pectoral, 10 (1), 11 (1), 12 (2), 13 (2); radios de la aleta caudal, 17 (5); 18 (1). Escamas en una serie longitudinal, 37 (1), 38 (1), 39 (2), 40 (1), 41 (1); escamas

TABLA I

VARIACIÓN DE MEDIDAS RELATIVAS EN 33 EJEMPLARES (HOLOTIPO INCLUIDO) DE 31,0 mm A 78,5 mm DE LONGITUD PATRÓN

Caracteres	Holotipo	Variación		
	Medidas en mm. Long. patrón = 59,0 mm	En milésimos de long. patrón		
		Mínima	Media	Máxima
Long. cefálica	15,7	230	260,3	287
Dist. predorsal	28,0	446	471,3	511
Altura máxima	11,0	166	180,0	195
Alt. mín. ped. caudal	5,0	73	81,2	90
Long. ped. caudal	15,0	232	254,1	279
Base 2ª aleta dorsal	9,0	110	136,1	158
Segunda dorsal deprimida	8,1	135	156,6	189
Dist. interdorsal	10,0	127	150,3	170
Base aleta anal	10,8	167	190,7	214
Long. de las pectorales	9,0	133	165,1	198
Long. de las pélvicas	6,4	99	125,9	160
		En milésimos de long. cefálica		
Hocico	4,7	262	286,3	310
Diámetro ocular	4,1	250	286,4	318
Interorbital	4,2	267	303,0	339
Postorbital	7,2	387	450,2	491
Mandíbula	6,1	337	392,5	437
Grosor del cuerpo	7,0	374	439,9	507
Base aletas pectorales	5,0	224	305,0	356
Base aletas pélvicas	2,0	104	138,6	186

TABLA II

RESUMEN DE CARACTERES DE LAS ESPECIES COMPARADAS EN EL GÉNERO *Chirostoma*

	Ch. riojai n. sp.	*Ch. arge*	*Ch. jordani*	*Ch. patzcuaro*	*Ch. melannocus*	*Ch. bartoni*	*Ch. regani*
Escamas en una serie longitudinal	39-43 (40)*	36-42	39-48 (42)	45-52 (47)	36-40	39-48 (42)	46-55 (48-49)
Primera dorsal	III-VI (IV)	III-IV	III-V (IV)	IV-VI (V)	IV-VI	IV-VII (V)	III-V (V)
Segunda dorsal	I, 9-11 (I, 10)	I, 8-9 (I, 8)	I, 8-10 (I, 9)	I,9-12 (I, 10)	I, 8-9	I, 9-13 (I, 10)	I, 9-11 (11)
Radios aleta anal	I, 12-15 (13)	I, 14-17 (16-17)	I, 15-20	I, 15-18 (17)	I, 14-17	I, 11-17 (14-15)	I, 15-21
Radios aletas pectorales	8-11 (10)	10-13 (13)	11-14 (11-12)	13-15 (14)	11-12	11-13 (12)	13-14 (14)
Branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial	11-14 (12)	11-15 (14)	13-17 (15)	18-22	15-17	15-20	15-18 (17)
Vértebras	37-38	37	37-38	41-44 (43)	37	39-43 (42)	42-44 (43)

* Dentro del paréntesis se indica la mayor frecuencia.

dentro del paréntesis se expresa la frecuencia.

Espinas de la primera aleta dorsal, IV (2); V (4); radios de la segunda aleta dorsal, I, 8 (5), I, 9, (1); radios de la aleta anal, I, 15 (1); I, 16 predorsales, 16 (1), 17 (1), 18 (4); escamas interdorsales, 7 (2), 8 (4); escamas en serie transversal (base anal a base segunda dorsal), 9 (1), 10 (5); branquispinas, del primer arco, 3/15, 2/15, 2/14,

2/14, 1/14, 0/12. El número que aquí citamos en segundo término expresa branquispinas de la rama inferior.

Discusión

La especie aquí descrita, que pertenece a uno de los géneros característicos de la cuenca del Lerma, pudiera tomarse como un indicio de la probable existencia de antiguas corrientes fluviales tributarias de aquella cuenca, que dieron origen a la Laguna de Victoria. Se aisló de ese modo la población íctica que evolucionó hasta convertirse en la forma aquí descrita.

Ch. riojai.—Con I, 9-11 radios en la segunda dorsal y I, 12-15 radios en la anal, es igual a *Ch. bartoni* que tiene I, 9-13 y I, 11-17 radios respectivamente. En número de escamas son prácticamente iguales las dos especies, ya que en *Ch. riojai* la variación es 39 a 43 y en *Ch. bartoni* 39 a 48. Pero difieren principalmente en que para *Ch. riojai* son 12 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, con amplitud de variación de 11 a 14, contra 15 a 20 branquispinas en *Ch. bartoni*. Vértebras poco numerosas 37 ó 38, por lo general 37, caracterizan a *Ch. riojai* en tanto que *Ch. bartoni* tiene generalmente más de 40, con variación de 39 a 43. La longitud cefálica en *Ch. riojai* cabe de 3,4 a 4,3 veces en la longitud patrón, en tanto que en *Ch. bartoni* los extremos de variación se sitúan entre 4 y 4,5 veces.

En *Ch. regani* hay 42-44 vértebras, contra 37-38 en *Ch. riojai;* en número de escamas también *Ch. regani* con 46 a 55 supera ampliamente a *Ch. riojai* que tiene 39 a 43. Los radios de la aleta anal de *Ch. regani*, I, 17-20 son más numerosos que en *Ch. riojai*, en donde la variación es de I, 11-15. Además en la rama inferior del primer arco branquial se cuentan 11 a 14 branquispinas en *Ch. riojai*, contra 15 a 18 en *Ch. regani.*

Ch. patzcuaro, con 45 a 52 escamas por lo general 47, mayor número de branquispinas, 18-22 en la rama inferior del primer arco branquial; anal con radios más numerosos I, 15-18 y más de 40 vértebras, por lo regular 43, es fácilmente separable de *Ch. riojai*. Por otra parte en *Ch. patzcuaro* las escamas del cuerpo tienen escotaduras notables, no así las de *Ch. riojai* que son de bordes enteros o lisos.

Ch. melannocus, con 37 vértebras y *Ch. riojai* que tiene 37-38 son iguales en este carácter. Pero *Ch. melannocus* con 15 a 17 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial; I, 8-9 radios en la segunda dorsal; I, 14 a 17 radios en la aleta anal, difiere de *Ch. riojai*, que tiene generalmente 12 branquispinas, muy pocas veces 14 como máximo, en la rama inferior del primer arco branquial; I, 9-11 radios en la segunda dorsal y I, 11-15 en la aleta anal, con mayor frecuencia I, 13 radios.

Las mayores semejanzas de *Ch. riojai* son con *Ch. jordani* y *Ch. arge*.

En número de escamas contadas en una serie longitudinal, *Ch. riojai* con 39 a 43, *Ch. arge* que tiene 36 a 42 y *Ch. jordani* con 39 a 48 pueden considerarse iguales. En cuanto al número de vértebras tampoco difieren estas tres especies, puesto que *Ch. riojai* tiene 37-38, *Ch. jordani* igualmente 37-38 y *Ch. arge*, 37. En número de branquispinas, en la rama inferior del primer arco branquial, son semejantes: *Ch. riojai* con 11 a 14 y *Ch. arge* con 11 a 15.

Ch. jordani difiere de *Ch. riojai* en: a) número de branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial; por lo general 15 branquispinas en *Ch. jordani*, con variación de 13 a 17, en tanto que *Ch. riojai* tiene regularmente 12 branquispinas, variando de 11 a 14. b) número de radios en la aleta anal, que son I, 15-20, por lo regular I, 18 en *Ch. jordani*, contra I, 13 con amplitud de variación de I, 11 a I, 15, en *Ch. riojai*. Los radios de las aletas pectorales son 11-12 en *Ch. jordani*, y por lo general 10 en *Ch. riojai.*

Ch. arge tiene cuerpo más alto en comparación con *Ch. riojai*. En aquélla la altura máxima cabe 4 a 5 veces en longitud patrón, contra 5,1 a 6 veces en *Ch. riojai*. Las escamas interdorsales, contadas del origen de la primera dorsal al origen de la segunda, son 7 a 8 en *Ch. arge*, contra 8 a 11 generalmente 9, en *Ch. riojai*. Los radios de la aleta anal son generalmente 13 en *Ch. riojai*, raras veces 15, en tanto que en *Ch. arge* son 16 a 17 regularmente, con variación de 15 a 17. Los radios en la aleta pectoral son frecuentemente 10 en *Ch. riojai*, con variación de 8 a 11, en tanto que para *Ch. arge* por lo regular son 12-13 radios, con variación de 10 a 13. En la segunda dorsal, *Ch. riojai* tiene I, 9-11 generalmente I, 10 como fórmula radial, contra I, 8-9, con mayor frecuencia I, 8, en *Ch. arge*.

Por lo regular los dientes de estas dos especies que se comparan, se encuentran dispuestos en 2 hileras que aunque definidas, no son siempre regulares. Sólo en uno de los seis ejemplares de *Ch. arge* estudiados, se observaron tres filas

de dientes. Comparativamente los de *Ch. arge* son de mayor tamaño que los de *Ch. riojai.*

En la Tabla II se resumen los principales caracteres de las especies comparadas.

SUMMARY

A new species of Atherinidae, *Chirostoma riojai,* caught in a small lake of the state of Mexico, Mexican Republic, is described. This lake known locally by the name Victoria, or Santiago Tilapa was probably formed due to tectonic movements of an ancient river tributary of the Lerma River. The species described is compared with *Ch. bartoni, Ch. regani, Ch. patzcuaro, Ch. melannocus, Ch. jordani* y *Ch. arge,* as is indicated in Table II.

Ch. riojai, sp. n. Small fishes. Head 3,4-4,3 in standard length. Depth 5,1-6. 1D. III-V; 2D. I, 9-11.
A. 12-15; Ll. 39-43 scales. Interdorsals 8-11. Gill rackers 13-15 on first gill arch.

Variations of characters in 33 specimens are given in Table I.

Type locality: Victoria Lake, 6 Km from the town of Santiago Tilapa, and approximately 3 Km from the town of San Miguel Almaya, in the state of Mexico.

A. SOLÓRZANO
e
Y. LÓPEZ

División de Vertebrados de Aguas Continentales.
Instituto Nacional de Investigaciones
Biológico Pesqueras.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, J., Claves para la determinación de especies en los peces de las aguas continentales mexicanas. Sría. de Marina. Dir. Gral. de Pesca, 135 pp., 16 figs., 1950.

ALVAREZ, J. y L. NAVARRO, Los peces del Valle de México. Sría. de Marina. Dir. Gral. de Pesca. Com. Fom. Pisc. Rural. 62 págs. 1957.

ALVAREZ J., Los peces de San Juanico y de Tocumbo, *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex.,* 12 (1-4), 1963.

DE BUEN, F., Observaciones sobre ictiología mexicana. I Atherinidae de aguas continentales de México. *An. Inst. Biol.,* 16 (2): 474-523, 1945.

JORDAN, D. S. y C. L. HUBBS, Studies in icthyology. A monographic review of the family of Atherinidae or silversides. *Leland Stanf. Univ. Publ.,* University Series, 87 págs. I-XII láms. 1919.

JORDAN, D. S. y J. O. SNYDER, Notes on a collection of fishes from the rivers of Mexico, with description of twenty new species. *Bull. U. S. Fish. Comm.* XIX. 1899, págs. 133-134, fig. 12, 1901.

JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, The fishes of north and Middle America. *Bull. U. S. Nat. Mus.,* 47 (4): 3,158, 1896 [Smith. Inst. Reprinted, 1963].

MEEK, S. E., A contribution to the ichthyology of Mexico. *Field. Col. Mus. Chicago, Zool. Ser.* 3 (6): 63-128, 1902.

MEEK, S. E., The freshwater fishes of Mexico north of the isthmus of Tehuantepec. *Field. Col. Mus. Chicago, Zool. Ser.* 5 (93): I-LXIII y 1-252, 1904.

REGAN, C. T., Pisces. Biologia Centrali Americana, I-XXXII y 1-203; 7 mapas, XVI láms., 1908.

SCHULTZ, L. P., A revision of six subfamilies of atherine fishes with description of new genera and species. *Proc. U. S. Nat. Mus.* (98): 1-48, 1918.

SOLÓRZANO, A., Contribución al conocimiento de la biología del charal prieto de Lago de Pátzcuaro, Mich. (Chirostoma bartoni Jordan y Evermann, 1896). Sría. de Ind. y Com. Dir. Gral. de Pesca. Méx., 70 pp., 1961.

Ciencia, Méx., XXIV (3-4): 145-150, México, D. F., 25 de agosto de 1965.

INFLUENCIA DE DROGAS PSICOTROPICAS SOBRE CRECIMIENTO Y REPRODUCCION

Klüver y Bucy (1), en 1934, descubrieron que al extirpar los lóbulos temporales, los animales, por agresivos que hubiesen sido se volvían por una parte mansos y plácidos, y por otra, hiperfágicos e hipersexuales. Más tarde, Schreiner y Kling (2) encontraron que estos efectos se producían no sólo al extirpar íntegramente los lóbulos temporales sino también al destruir sólo la corteza piriforme de dichos lóbulos, así como el complejo amigdalino o el núcleo medio ventral hipotalámico. Thompson y Walker (3) en un trabajo que es parcialmente confirmatorio de los anteriores demostró que los efectos antes mencionados aparecen también cuando se destruye sólo el complejo amigdalino o el uncus. Más recientemente, Miller (4), logró destruir sólo el núcleo medio ventral hipotalámico encontrando que las ratas se volvían insaciables y cuando tenían alimentos a disposición aumentaban considerablemente de peso.

Efectos parcialmente parecidos a los provocados por la destrucción del núcleo medio ventral hipotalámico o de las estructuras del sistema talámico antes mencionadas, han sido observados en animales o pacientes humanos sometidos a tratamiento con drogas tranquilizadoras (5). Así por ejemplo, Larsen (6), al hacer estudios sobre toxicidad crónica de la benactizina ha encontrado un aumento de peso de las ratas. Hollister (7), en pacientes humanos, bajo tratamiento crónico con clorpromazina observó, casualmente, aumentos hasta de 18 y 27 Kg. Estos pacientes denotaron aumento de apetito y polidipsia. Según este autor, el aumento de peso, se debería en parte a retención de agua. Tanto Kinross (8) como Klive y col. (9) han observado que en los pacientes con tratamiento tranquilizante, aumentaba el apetito sexual, aunque los hombres, bajo acción de dosis altas de clorpromazina o reserpina, podían sufrir cierto grado de impotencia.

Preston (10) y otros autores (5, 11, 12) han encontrado que los sitios primarios de acción de las drogas psicotrópicas lo constituyen ciertas estructuras tanto del sistema reticular como del sistema límbico; en este último las drogas tranquilizadoras actuarían inhibiendo precisamente la corteza piriforme y los núcleos amigdalinos.

El hecho de que las drogas tranquilizadoras provoquen aumento tanto del apetito como de la actividad sexual, ha sido una observación más bien casual en el decurso del tratamiento de pacientes sometidos a muy distintas condiciones de vida. El presente trabajo se efectuó con el propósito de estudiar la influencia sobre el aumento de peso en animales jóvenes, en crecimiento, y sobre su reproducción, cuando sometidos a condiciones muy similares de vida se les administraba drogas psicotrópicas o anorexiantes.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en ratones jóvenes a los cuales se les sometió a tratamiento a partir de los 10 g de peso corporal, al cual llegan aproximadamente a las 4 semanas de edad. Hasta esa época se les mantuvo con sus respectivas madres y por lo tanto tuvieron alimentación mixta (leche materna y purina compuesta).

Se hicieron tres series experimentales:

Serie I: "Aumento de peso".—Para el estudio del aumento de peso se fijaron grupos de 10 ratones machos, a los que como único líquido de consumo se les dio una solución de la droga en estudio. Con varias drogas se estudió una serie de concentraciones. Por cada cierto número de grupos hubo uno testigo a cuyos animales se les administró agua. Los animales podían beber "ad libitum" el agua o las soluciones de drogas. Cada 48 h se pesó a los animales así como se hizo la determinación de cuánto habían consumido tanto de alimentos como de líquido por Kg de peso por día. Cuando el peso de un animal no aumentó durante 6 días consecutivos, o peor aún disminuyó de peso, quizá por enfermedad, dicho animal fue excluido del grupo y los promedios se rectificaron a partir de la fecha en que el animal había dejado de crecer regularmente. Esto sucedió, en total, en menos del 10% de los animales. El tratamiento se prolongó por 50 días, plazo en el cual los ratones alcanzaron el estado adulto y además el aumento de peso llegó casi a estabilizarse.

El estudio de algunas drogas o de algunas de sus concentraciones se repitió en 2 ó 3 grupos de animales, en épocas distintas, y por consiguiente en estos casos los promedios de valores se refieren a más de 10 animales.

Serie II: "Preferencia de droga".—En esta serie se estudió si los animales manifestaban preferencia por beber simplemente agua o solución con alguna de las drogas. Para este objeto se hicieron dos subseries: en una, a cada grupo de animales se le puso a disposición un recipiente con agua y otro con solución de una droga o los dos con drogas; y en la segunda, a más de agua hubo dos fuentes cada una con una droga distinta. Las drogas se utilizaron siempre a la concentración 10^{-4}. Como en la serie anterior el peso de los animales y el consumo de líquidos y alimentos se determinó cada 48 h.

Serie III: "Reproducción".—En esta serie no se intentó estudiar el "apetito sexual" sino más bien si las hembras se preñaban antes de lo normal, por acción de drogas tranquilizadoras y por consiguiente si se reproducían con mayor rapidez. Para este objeto se hicieron grupos de sólo 5 animales de 10 g de peso, 4 hembras y un macho. En todo lo demás el procedimiento seguido fue el correspondiente a la Serie I. Las drogas se administraron a la concentración 10^{-4}. La experiencia se prolongó por todo el tiempo que fue necesario hasta que dieron a luz la totalidad de las hembras.

Dieta.—A todos los animales se les sometió a una dieta estándar consistente en una mezcla de purina con otros alimentos en la siguiente proporción: purina para ratones (Purina Company) reducida a polvo, 70%; harina de maíz, 11%; harina de trigo, 7,8%; avena, 5,5%; leche en polvo descremada 5,5% y aceite vegetal vitaminado, 0,2%.

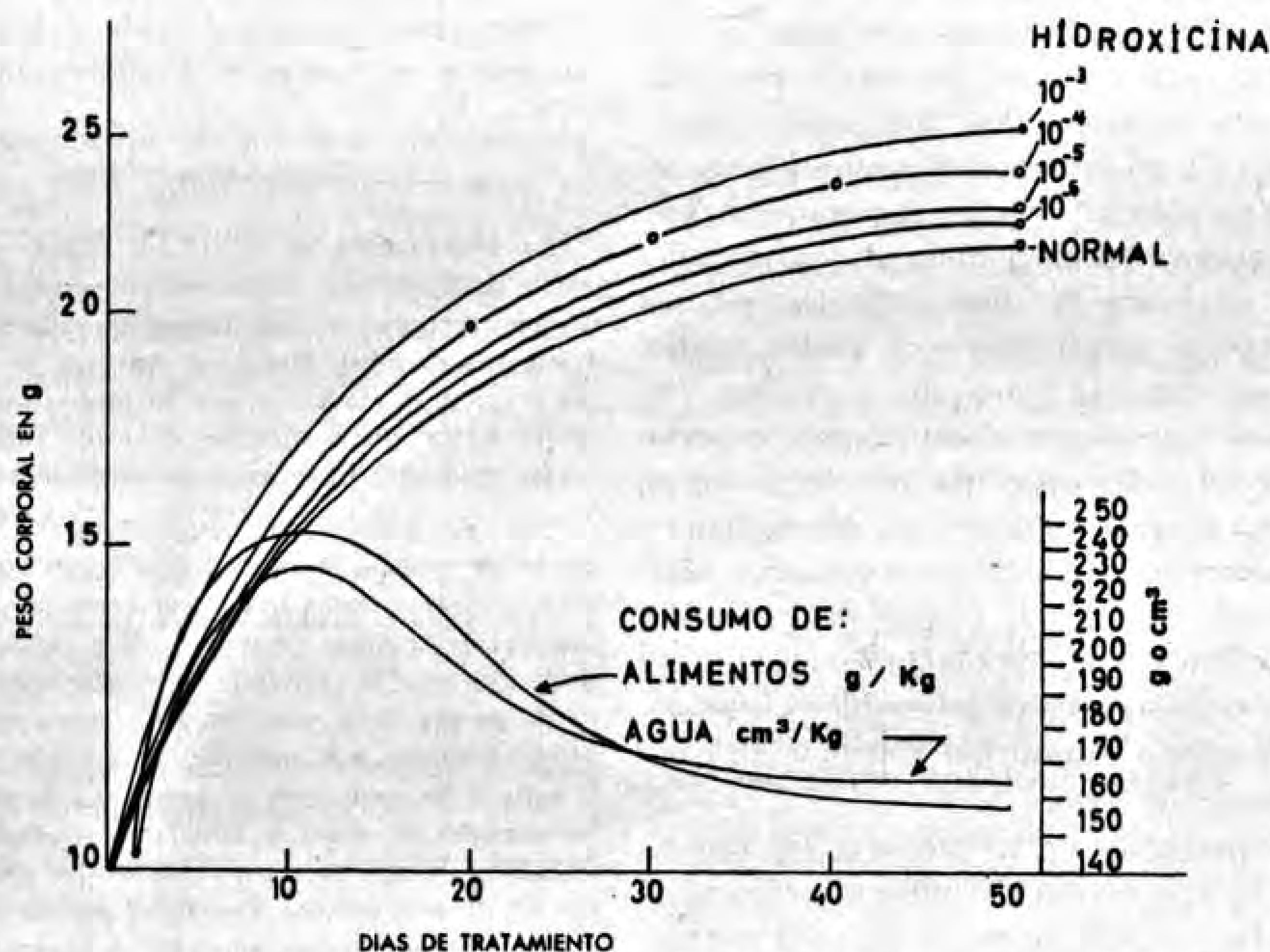


Fig. 1.—Efecto de la hidroxicina sobre el aumento de peso de ratones jóvenes. Las curvas superiores representan el promedio de peso de grupos de 10 a 30 ratones. Los valores numéricos a la extrema derecha de las curvas representan en forma exponencial, la concentración de hidroxicina. Las 2 curvas inferiores representan promedio de cantidad consumida de alimentos y agua, referidos a kilogramos de peso corporal, del grupo animales testigos (normales).

La comida, en polvo, se colocó en cantidad constante, en un dispositivo especial que impedía con bastante eficiencia que los animales derramen y desperdicien la comida; y por tanto se introduzca un factor variable en la determinación de la cantidad ingerida por día. Iguales precauciones se tomaron con relación a los líquidos, los cuales se pusieron en botellas apropiadas con un tubo de vidrio del cual los ratones bebían por aplicación directa de la lengua al extremo libre del tubo.

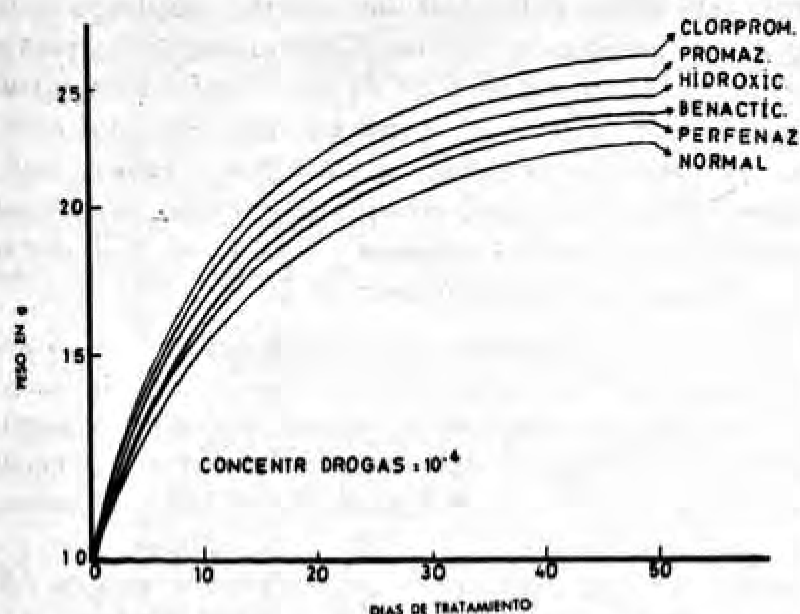


Fig. 2.—Efecto de varias drogas tranquilizadoras sobre aumento de peso de ratones jóvenes. Las curvas representan el aumento de peso de grupos de 10 a 30 ratones que han recibido cada una de las respectivas drogas.

Los animales permanecieron en una cámara con temperatura regulada entre 22 y 24°.

Drogas estudiadas.—Para este estudio se utilizaron las siguientes drogas tranquilizadoras: benactizina, como clorhidrato (Suavitil, I. C. I.); clorpromacina, como clorhidrato (Largactil, Specia); hidroxicina, como clorhidrato (Atarax, U. C. B.); perfenazina, como clorhidrato (Trilafón, Schering Corp.), y promazina como clorhidrato (Liranol, Wyeth); una droga antidepresiva del grupo de los inhibidores de la monoamino-oxidasa, la nialamida (Niamid, Pfizer) y para comparación, una droga anorexiante, la fenmetrazina, como clorhidrato (Preludín, Boehringer).

Resultados

Serie I: "Aumento de peso". Drogas tranquilizadoras. Se encontró que, la hidroxicina, que fue la primera droga ensayada, estimulaba el crecimiento y aumento de peso de los animales. Como puede verse en la Figura 1 a mayor concentración de la droga, dentro de los límites estudiados 10^{-6} a 10^{-3}, correspondió un mayor efecto. Sin embargo, la diferencia entre los promedios de peso del grupo de animales testigos y los que bebieron la solución de hidroxicina

a la concentración 10^{-6}, no fue estadísticamente significativa. El mayor aumento de peso en los animales que bebían la droga, pudo observarse desde la primera semana. Al final del período de tratamiento los ratones que bebieron hidroxicina a la concentración 10^{-3} alcanzaron un peso 15,5% más que los animales testigos ($P = < 0{,}01$).

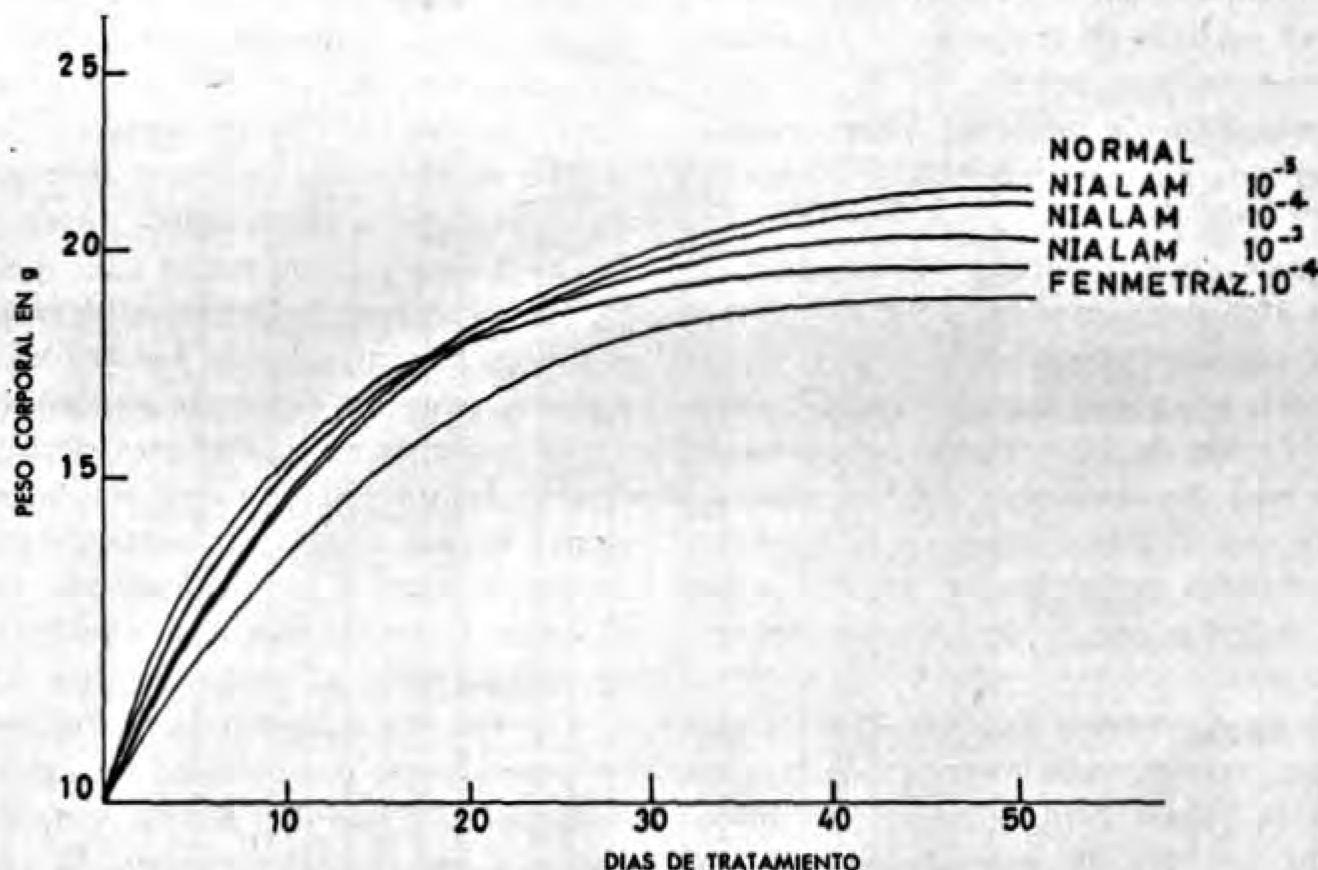


Fig. 3.—Efecto de la nialamida y la fenmetrazina sobre el aumento de peso de ratones jóvenes. Las curvas representan el aumento de peso de grupo de 10 ratones, de los cuales unos han recibido nialamida en una de las 3 concentraciones, o fenmetrazina y el grupo testigo ha recibido agua.

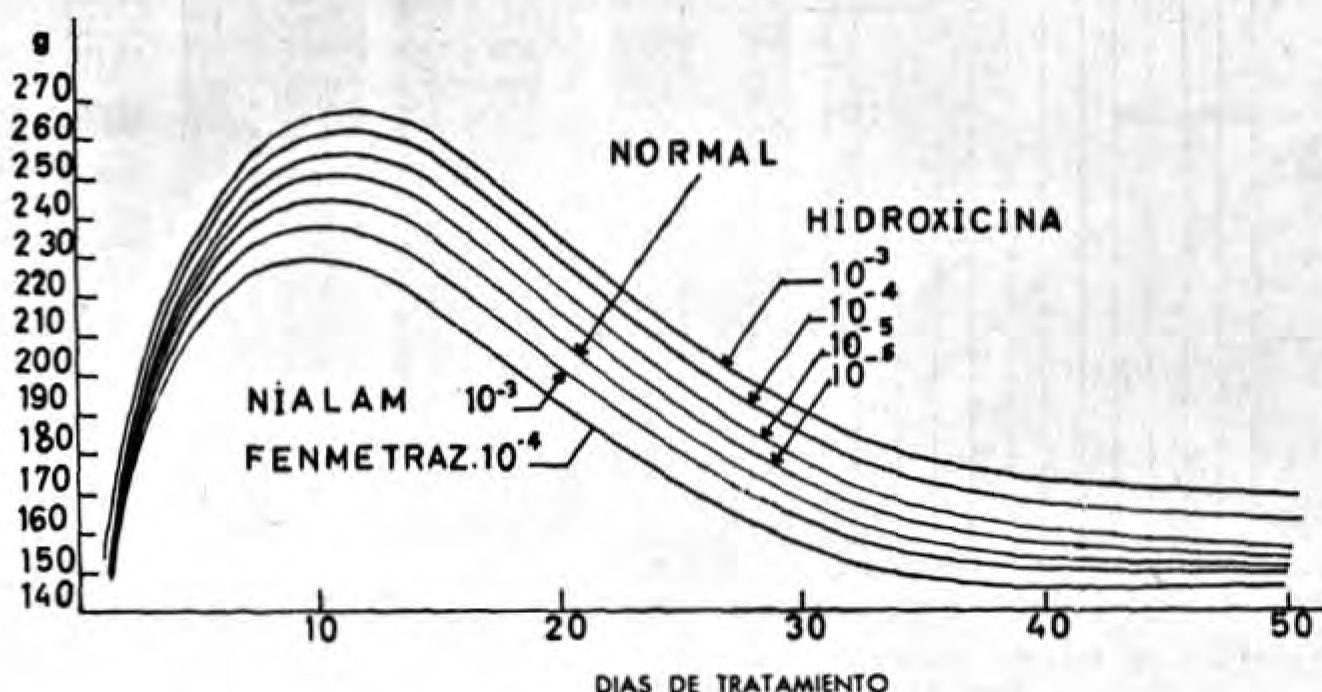


Fig. 4.—Efecto de varias drogas sobre el consumo de alimentos. Cada curva representa el promedio diario de alimento consumido por grupos de 10 a 30 ratones sometidos a tratamiento con hidroxicina unos, nialamida o fenmetrazina otros, en las concentraciones que se expresan en la gráfica. Los alimentos consumidos se han calculado en términos de g/Kg/día.

En la subserie en la que se estudiaron, en forma comparativa, varias drogas tranquilizadoras, a una misma concentración, se encontró que todas produjeron un mayor aumento del peso en comparación a los testigos aunque cuantitativamente este efecto varió según la droga, como puede verse en la Figura 2, en la siguiente secuencia: clorpromazina > promazina > hidroxicina > benacticina > perfenazina, como: 2,6 > 2,0 > 1,6 > 1,4 > 1.

Drogas psicoestimulantes y anorexiantes.— Con la nialamida, droga inhibidora de la monoamino-oxidasa, se ensayaron 3 concentraciones: 10^{-5}, 10^{-4} y 10^{-3}. Durante las 2 primeras sema-

nas, especialmente con las 2 concentraciones mayores se observó un mayor aumento de peso, como puede verse en la Figura 3; pero entre los 15 y 20 días el aumento de peso comenzó a retardarse en comparación a los animales testigos y al final del período de tratamiento estos animales tuvieron un peso inferior al de los testigos. La disminución de peso fue proporcionalmente mayor a la concentración de la droga en estudio.

Los animales que bebieron la solución de nialamida a 10^{-3} llegaron a un peso 15,7% menor que los animales testigos.

En esta serie se ensayó también fenmetrazina a la concentración de 10^{-4}. Desde los primeros días se vio que los animales crecían notoriamente menos que el grupo testigo y al final del período de estudio estos ratones llegaron a un peso 24,2% inferior que el de los animales testigos.

Consumo de alimento y líquidos.—En los animales testigos, como puede verse en las curvas inferiores de la Figura 1, el consumo de alimento, calculado por Kg de peso de animal fue aumentado hasta llegar a un máximo de 244 g/Kg en el 11º día de tratamiento. Luego, aunque el consumo absoluto por animal siguió creciendo lentamente, en relación a Kg de peso fue disminuyendo hasta aproximadamente el 40º día después del cual se estabilizó. En cuanto al consumo de agua, en cm³/Kg de peso de animal, se registró una curva parecida a la descrita para alimentos pero durante los primeros 25 días los animales consumieron un poco menos líquido que alimento. Al 11º día alcanzaron un máximo de 232 cm³/Kg. Después del 30º día de tratamiento el consumo de líquidos fue ligeramente superior al de alimentos, estabilizándose dicho consumo, después del 40º día, en un consumo diario de 162 cm³/Kg de peso.

Los animales que bebieron hidroxicina, a distintas concentraciones, como puede verse en la Figura 4 *consumieron mayor cantidad de alimento.* Aquéllos que bebieron soluciones más concentradas fueron, además, los que alcanzaron los mayores pesos en esta serie experimental.

El consumo de líquido, es decir de la solución de hidroxicina, aunque tendió a ser ligeramente mayor, a mayor concentración, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ni entre sí en las distintas concentraciones, ni en comparación al grupo testigo.

Cuando los animales bebieron soluciones de las otras drogas tranquilizadoras, el consumo de alimento, fue también mayor que el correspondiente a los animales testigo. El consumo fue mayor, aproximadamente en la misma proporción del aumento de peso corporal alcanzado por los ratones en relación a las distintas drogas en estudio; así por ejemplo, sólo fue ligeramente superior al consumo de los animales normales con perfenazina, en tanto que con clorpromazina se observaron los más altos valores de consumo de alimentos. En cuanto a las solucio-

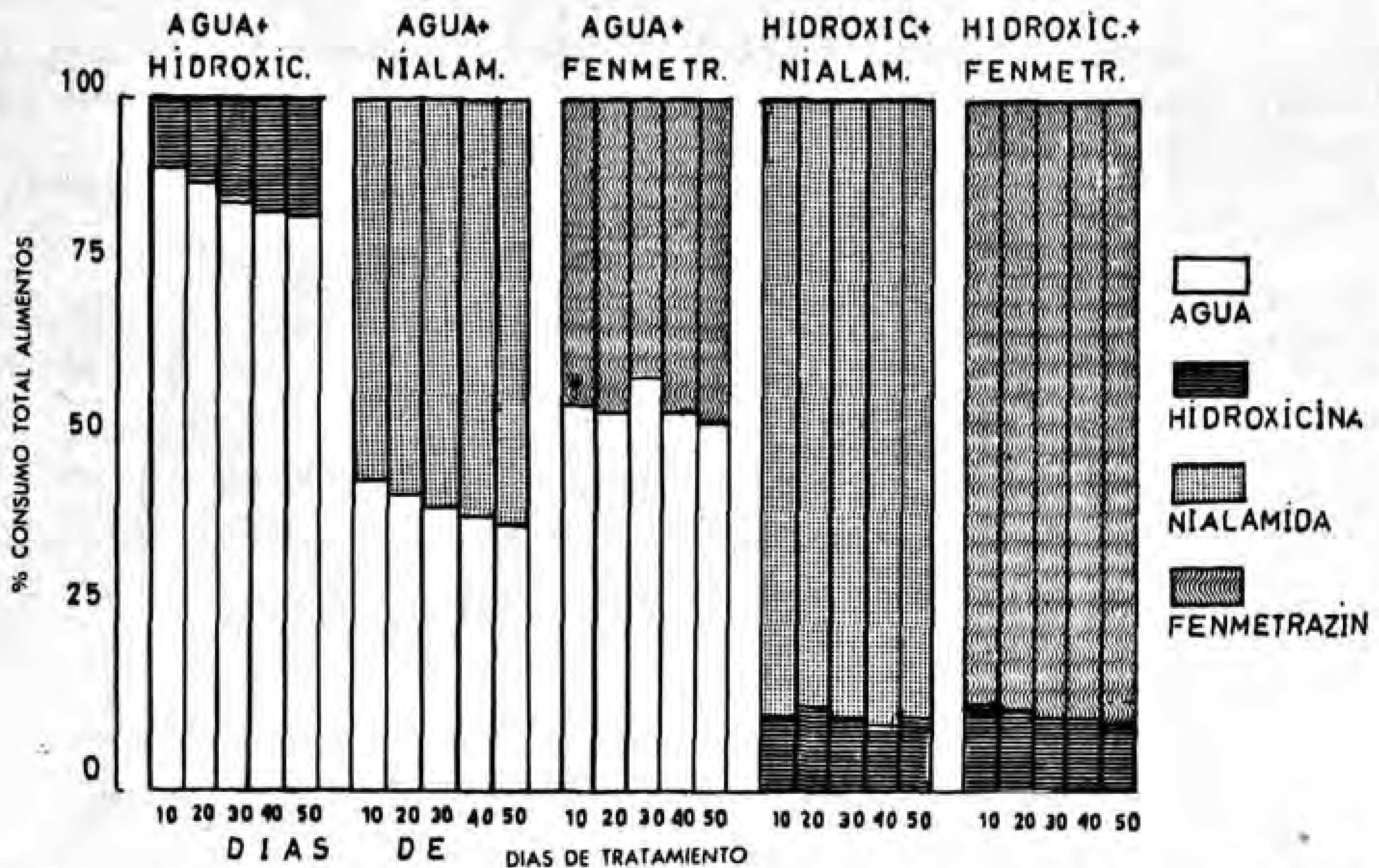


Fig. 5.—Preferencia de líquidos consumidos. Proporción de agua o solución de droga consumida por grupos de 10 ratones. La concentración de las drogas fue siempre de 10^{-4}.

nes, los valores de consumo diario fueron más o menos iguales entre las varias drogas y ligeramente superior al de los animales testigo, pero última droga, el consumo de alimentos fue inferior al de los animales testigos. En cambio, el consumo de líquidos, es decir de la solución, en

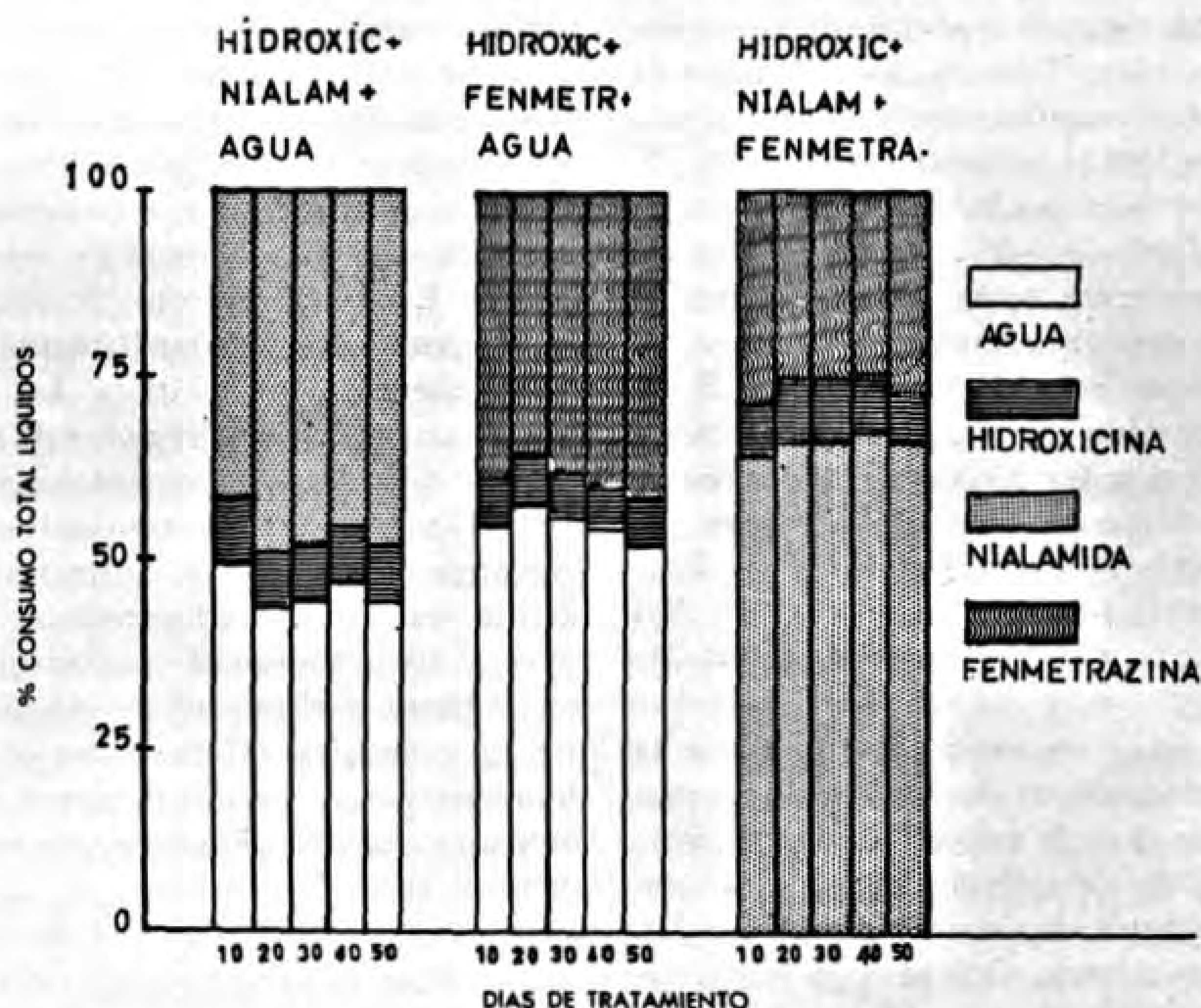


Fig. 6.—Preferencia de líquidos consumidos. Proporción de agua o solución de droga consumida por grupos de 10 ratones. La concentración de las drogas fue siempre de 10^{-4}.

ninguna de las diferencias fue estadísticamente significativa.

Con nialamida y fenmetrazina y más con esta el caso de la nialamida fue aproximadamente igual al del grupo testigo, en tanto que fue inferior etn el caso de la fenmetrazina.

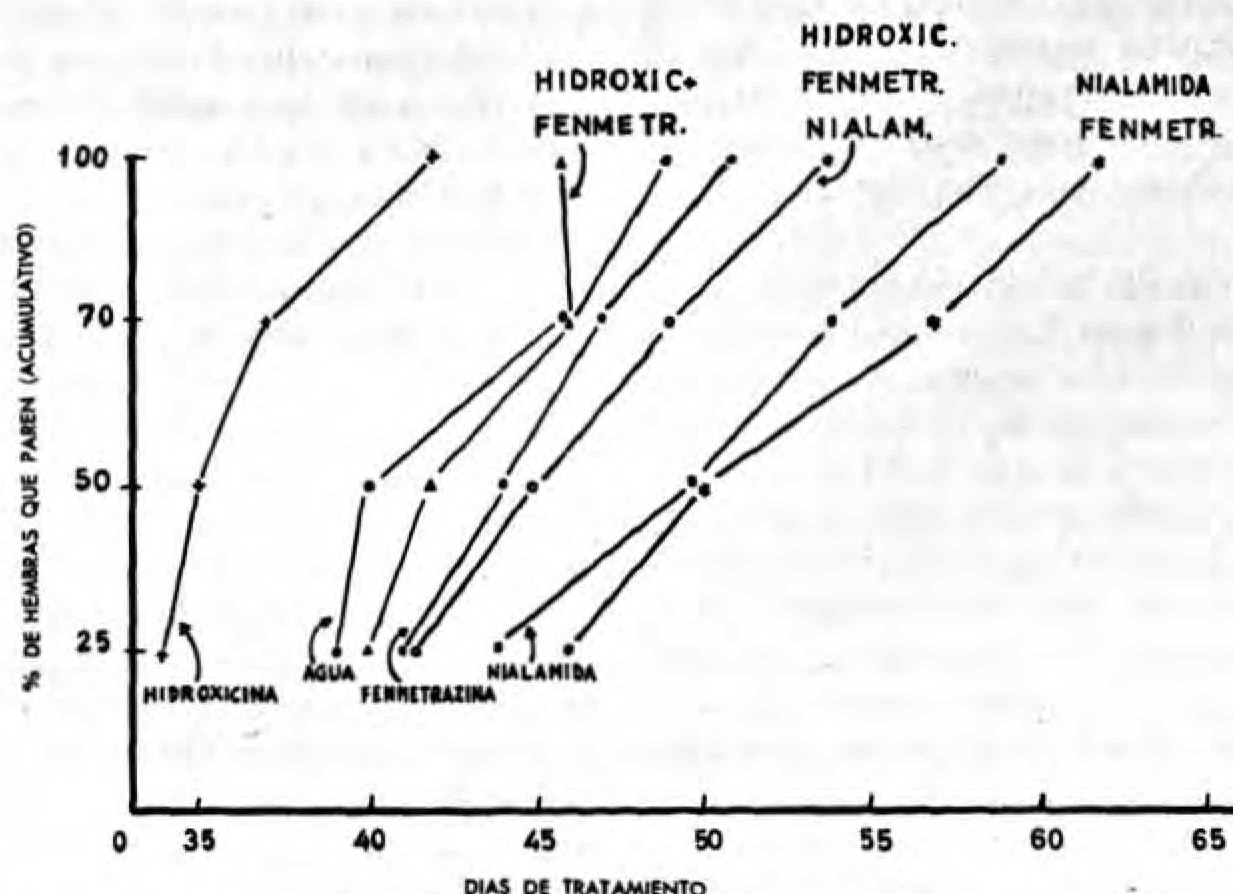


Fig. 7.—Tiempo de tratamiento para que den a luz las hembras. Curvas acumulativas corresponden a los días después de iniciado el tratamiento que dieron a luz las respectivas hembras sometidas a tratamiento de drogas a la concentración de 10^{-4}. El grupo testigo sólo recibió agua.

Serie II: "Preferencia de droga". Cuando los animales tuvieron a su disposición agua o solución de hidroxicina la preferencia fue bastante marcada en favor del agua. En la Figura 5 se representa el consumo de líquidos en por ciento del total consumido. Durante los 10 primeros días los animales consumieron, del total de líquidos bebidos: 90% de agua y sólo 10% de solución de hidroxicina. En los días siguientes el consumo de solución de hidroxicina fue aumentando ligeramente hasta un 17% hacia el final de los 50 días de tratamiento.

Cuando en vez de hidroxicina los animales pudieron beber solución de nialamida, el consumo de esta solución fue ligeramente superior al de agua: 55% de nialamida y 45% de agua, durante los primeros 10 días. El consumo de solución de nialamida fue aumentando en los días siguientes hasta un 62% al final del periodo de tratamiento.

Cuando la droga en experimentación fue la fenmetrazina el consumo de agua fue un poco más elevado que el de la solución de droga; 56% de agua y 44% de solución de fenmetrazina durante los 10 primeros días y con pequeñas oscilaciones durante el resto del período de tratamiento.

En los siguientes grupos se ensayó la hidroxicina frente a nialamida o fenmetrazina. Entre hidroxicina y nialamida los animales demostraron una evidente preferencia por la solución de nialamida, la que con pequeñas oscilaciones a lo largo del tratamiento fue cerca del 90% del total de líquidos ingeridos. Resultados muy semejantes se obtuvieron cuando la hidroxicina se ensayó frente a fenmetrazina, los animales prefirieron esta segunda droga, cuyo consumo equivalió aproximadamente al 90% del total de líquidos.

Los resultados de la segunda subserie se representan en la Figura 6. Cuando los animales pudieron beber libremente agua o solución de hidroxicina o de nialamida, el consumo de solución de hidroxicina fue del 6 al 8% del total de líquidos ingeridos, el resto correspondió casi por igual a agua y solución de nialamida. Cuando en vez de nialamida se utilizó fenmetrazina, los animales bebieron aproximadamente la misma cantidad que en el grupo anterior de solución de hidroxicina en tanto que de agua consumieron un poco más del 50% y el resto de solución de fenmetrazina. Finalmente, cuando los animales tuvieron a su disposición sólo solución de cada una de las 3 drogas y no agua, el consumo de solución de nialamida fue mayor, algo más del 65% del total, 6 a 8% de solución de hidroxicina y el resto de solución de fenmetrazina.

Serie III: "Reproducción". Las hembras que bebieron agua, es decir las que correspondieron al grupo testigo parieron entre 39 y 49 días después de iniciado el tratamiento, como puede verse en la Figura 7. Las que bebieron solución de hidroxicina se preñaron y parieron más pronto, entre 34 y 42 días después de iniciado el tratamiento. Las que bebieron solución de fenmetrazina dieron a luz más tardíamente que el grupo normal, entre 41 y 51 días. Las que tomaron nialamida parieron aún más tardíamente, entre 44 y 60 días. Cuando los animales pudieron beber 2 ó más drogas los resultados fueron los siguientes: hidroxicina + fenmetrazina, parieron dentro de un período semejante al del grupo testigo, 40 y 47 días. Fenmetrazina + nialamida, el parto es el más tardío de toda la serie entre 46 y 62 días. Hidroxicina + nialamida + fenmetrazina, el parto fue menos tardío que en el grupo anterior pero más que en el grupo de control: entre 41 y 54 días.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, confirman las observaciones realizadas por otros autores (6-10) de que ciertas drogas tranquilizadoras son capaces de producir aumento del peso corporal. Según nuestros resultados este aumento varía según las distintas drogas tranquilizadoras, y en la serie de sustancias estudiadas la clorpromazina fue la que produjo los mayores aumentos de peso. El efecto, por lo menos dentro de los límites de dosis estudiadas para la hidroxicina, es proporcional a la dosis. Miller (4), en su investigación mediante lesión bilateral del núcleo medio ventral hipotalámico llegó a la conclusión de que la polifagia y el aumento de peso de las ratas no se debía esencialmente a un aumento cuantitativo de la sensación de hambre sino más bien a la persistencia de esta sensación, en un nivel bajo es decir, en otras palabras, los animales se vuelven insaciables y tratan de seguir ingiriendo alimentos, si los tienen a su disposición, durante todo el tiempo. Algo muy semejante es lo que se observó en el presente estudio. Aunque no se dispuso de un mecanismo de registro gráfico de la toma de alimentos por parte de los animales, a simple vista se ha observado el que están comiendo casi permanentemente.

El hecho de que por acción de la droga tran-

quilizadora, a mayor aumento de peso corresponda mayor consumo de alimentos hace pensar que quizá estas drogas no modifican el metabolismo general, en el sentido de un aumento del anabolismo proteico o graso cuando que, probablemente, inhibiendo el núcleo amigdalino, la corteza piriforme y quizá el núcleo medio ventral hipotalámico, produce este estado de insaciedad que obliga a los animales a ingerir más y, secundariamente, a aumentar de peso más que los animales testigos.

El consumo de líquidos, en nuestras series experimentales, no aumentó significativamente, pero el estudio de la "preferencia de droga" quizá podría explicar esta discordancia entre nuestros resultados y las observaciones de otros autores (7). Los ratones no gustan las drogas tranquilizadoras, como la hidroxicina, con la cual se realizó un mayor número de experimentos. Probablemente se desarrolla un reflejo condicionado al sabor de la droga que les inhibe seguir bebiéndola. En el estudio sobre este problema, cuando se ponía a disposición de los animales 2 ó más botellas de líquido, se colocaban éstas indistintamente en cualquier lugar y por lo tanto el animal tenía que reconocer la solución sólo al probarla. Cuando había agua e hidroxicina, los animales generalmente probaban el frasco de hidroxicina y no bebían, en cambio, cuando acertaban a probar el frasco de agua continuaban bebiéndola. Es posible que, cuando obligadamente deben beber sólo la solución de hidroxicina, ingieran líquido en la cantidad indispensable para suplir los requerimientos diarios normales, y por tanto el consumo no difiere significativamente del de los animales testigos. En cambio, cuando disponen de agua e hidroxicina, prefieren beber el agua y el consumo de hidroxicina es tan pequeño que quizá es insuficiente para estimular fuertemente el apetito o la sed. En realidad el aumento de peso de estos animales no difirió significativamente del de los testigos.

La nialamida, tomada como representante del grupo de las drogas antidepresivas y de la familia farmacodinámica de inhibidoras de la mono-amino-oxidasa provoca, en cambio, efectos contrarios, es decir, inhibición del apetito, disminución de la cantidad ingerida de alimentos y secundariamente, menos aumento de peso en comparación a los animales testigo. Tomando, en cuenta que distintas drogas tranquilizadoras indiferentemente de su estructura química, producen polifagia y aumento del peso corporal, es posible suponer que el efecto contrario producido por la nialamida no sea una característica de sólo esta droga sino algo común a las drogas antidepresivas o psicoestimulantes. El consumo de líquidos por efecto de la nialamida fue ligeramente superior al de los animales testigo. Cuando los animales disponían de agua y solución de nialamida desarrollaron una ligera preferencia en favor de la nialamida, lo cual, hizo que al final del tratamiento repercutiese en un aumento adicional del líquido consumido.

Los resultados obtenidos con fenmetrazina confirman que esta droga produce un efecto fuertemente anorexiante. En efecto, tal como se describe en la sección, Resultados, los animales, bajo influencia de esta droga, ingirieron menos alimentos que los testigos y por consiguiente alcanzaron un peso inferior a aquéllos.

La serie de estudio sobre reproducción, constituye una confirmación indirecta de las observaciones de Kinross (8) y otros autores, de que las drogas tranquilizadoras producen aumento del apetito sexual. Según nuestros resultados las hembras que recibieron hidroxicina se preñaron y parieron más pronto que los animales testigo, las crías fueron de aspecto normal y se desarrollaron normalmente, lo que permite descartar el que se trate de partos prematuros. Por consiguiente, habría que concluir que tanto hembras como machos llegaron a la madurez sexual, y en las primeras, se inició el celo precozmente en comparacióna los animales testigo. Las hembras que bebieron la hidroxicina parieron, aproximadamente una semana antes que las de control. La diferencia aunque aparentemente pequeña equivale a más de un 10% de acortamiento del lapso en el que los ratones llegan a la madurez sexual, que es entre 8 y 10 semanas de edad. En cambio, con la nialamida, se produjo un considerable retraso de la preñez y el parto; lo que podría significar que la madurez sexual y el período de celo de las hembras se retrasa en comparación a los animales normales.

Resumen

Se estudió el efecto de varias drogas psicotrópicas sobre el aumento de peso de ratones machos jóvenes, con un peso inicial de 10 g, a los que se permitió consumir "ad libitum", por 50 días, agua y/o una determinada solución de droga. Se ensayaron varias drogas y concentraciones. Se investigó también si los animales desarrollan un sentido de preferencia por determinada droga y finalmente la influencia sobre la madurez sexual y la reproducción.

Las hembras que tomaron drogas tranquilizadoras se preñaron y dieron a luz más precozmente que las hembras testigo. En cambio en las hembras que recibieron nialamida la preñez y el parto se produjeron bastante tardíamente.

El aumento de peso en los animales que recibieron drogas tranquilizadoras fue mayor que en los animales testigo. Con las drogas que se ensayaron varias concentraciones se observó que cuando ésta era más elevada había también mayor aumento de peso.

El incremento de peso de los animales que recibieron un inhibidor de la monoamino-oxidasa, la nialamida, fue menor que el de los animales testigo. A mayor concentración de nialamida, correspondió un menor aumento de peso corporal. La fenmetrazina, una droga anorexiante, produjo mayor inhibición del crecimiento que la nialamida.

Los animales que aumentaron más de peso, por influencia de las drogas tranquilizadoras consumieron proporcionalmente más alimentos que los animales testigo e inversamente los que recibieron nialamida.

Summary

The influence that psychotropic drugs have on the weight increase in male mice was studied. Mice with an initial weight of 10 g were allowed to consume, "ad libitum", during 50 days, water and/or a test drug solution.

Several drugs in different concentrations were tried. Also it was, investigated whether the mice developed a preference for a certain drug and finaly the influence that these drugs had over the sexual maturity and reproduction.

The gain in weight of animals that received tranquilizers was larger than the gain of the controls. With the studied drugs the gain in weight and the concentration of the drug were in direct proportion.

The weight gain in animals receiving nialamide, a monoamine oxidase inhibitor was less than in the control animals. As the nialamide concentration increased the gain weight decreased. Fenmetrazine, an antiappetite drug, inhibited growth to graeter extend than nialamide.

The animals that showed the greatest weight increased due to the effect of tranquilizer drugs, consumed proportionately more food than the control animals, and inversely the animals that were fed nialamide consumed less food.

Females receiving tranquilizer compounds became pregnant and gave birth erlier than the controls. On the other hand females fed nialamide, became pregnant and gave birth considerably later.

Plutarco Naranjo
y
Enriqueta de Naranjo

Departamento de Farmacología,
Universidad Central,
y
Laboratorios L.I.F.E.
Quito, Ecuador.

Nota bibliográfica

1. Klüver, H., y P. Bucy, Preliminary analysis of functions of the temporal lobes in monkeys. *Arch. Neurol. Psychiatr.*, **42**: 979, 1934.

2. Schreiner, L. y A. Kling, Behavioral changes following rhinencephalic injury in cat. *J. Neurophysiol.* **16**: 643, 1953.

3. Thompson, A. F. y A. Walker, Behavioral alterations following lesions of the medial surface of the temporal lobe. *Arch. Neurol. Psychiatr.*, **65**: 251, 1951.

4. Miller, N. E., Experiments on motivation. *Science*, **126**: 1271, 1957.

5. Wikier, A., The relation of Psychiatry to Pharmacology. *Amer. Soc. Pharm. & Exper. Therap.*, 1957.

6. Larsen, V., The general pharmacology of bencilic acid diethylaminoethylester hydrochloride (Benactyzine). *Acta pharmacol. et toxicol.*, **11**: 405, 1955.

7. Hollister, L. E., Complications from the use of tranquilizing drugs. *New Engl. J. Med.*, **257**: 170, 1957.

8. Kinross-Wright, V., Complications of chlorpromazine treatment. *Dis. Nerv. System.*, **16**: 114, 1955.

9. Klive, N. S., J. Barsa y E. Gosline, Management of side effects of reserpine and combined reserpine-chlorpromazine treatment. *Dis. Nerv. System.*, **17**: 352, 1956.

10. Preston, J. B., Effects of chlorpromazine on the central nervous system of the cat: a possible neural basis for action. *J. Pharmacol. & Exper. Therap.*, **118**: 100, 1956.

11. Himwich, H. E., Psychopharmacologic Drugs. *Science*, **127**: 59, 1958.

12. Olds, J., Self-Stimulation of the Brain. *Science*, **127**: 315, 1958.

Sobretiro de *Ciencia, Méx.*, XXIV (3-4): 151-158, México, D. F., 25 de agosto de 1965.

EFICIENCIA PROTEICA DE LA HARINA DE MASA ENRIQUECIDA CON HARINA DE SOJA Y DE LA ADICIONADA CON PROTEINAS DE AJONJOLI

En publicaciones anteriores señalábamos (3, 8) que en México, la principal fuente de proteínas de la dieta de grandes sectores de la población se deriva del maíz, el que se consume principalmente en forma de tortilla, las cuales se han señalado deficientes en algunos aminoácidos indispensables, en especial en lisina y triptofano (9). En otro estudio haciamos notar (4) basándose tan sólo en los recursos alimenticios a su alcance, un gran número de habitantes, principalmente de la población rural, no puede obtener una dieta equilibrada en aminoácidos indispensables, aún variando las proporciones de los alimentos que ingieren de modo habitual, o sea, que desde el punto de vista cualitativo, dietas basadas únicamente en tortillas y frijol, siempre serán de baja calidad nutricional.

También aseverábamos que mejorando la calidad de las proteínas de la *tortilla*, sin elevar apreciablemente su costo y sin cambiar la consistencia y sabor de la misma, es posible afectar de manera favorable la alimentación de un gran número de individuos, en particular, los de niveles económicos bajos.

En un trabajo efectuado en 1950 (5) presentábamos los resultados de experiencias biológicas, en las que se demostraba que si en los ingredientes de la tortilla se reemplaza el 10% de la harina de masa por una cantidad equivalente de harina de soja, se eleva considerablemente la cantidad y calidad proteica de la misma. Indicábamos asimismo, que habíamos escogido la harina de esta leguminosa, para el enriquecimiento de la tortilla por dos razones: su alto contenido en proteínas y su valor suplementario que cubría las deficiencias de ciertos aminoácidos del maíz.

No cabe duda que la medida propuesta en aquella época no era muy práctica, ya que el tratamiento del maíz para obtener la masa y elaborar las tortillas, se efectuaba principalmente en los hogares y el empleo de la soja venía a complicar aún más su elaboración. Además, la falta de conocimientos de nutrición, hacía difícil el convencimiento sobre la necesidad del enriquecimiento de la tortilla, en favor de una mejor alimentación.

Debido al importante desarrollo alcanzado en México durante los últimos años, en la producción y tecnología de algunos alimentos para consumo humano, se dispone en la actualidad en el comercio de harina de masa de maíz, que elimina en los hogares los tratamientos laboriosos a que debe ser sometida la semilla para preparación de las tortillas. Este hecho ha auspiciado que la demanda de este tipo de producto, aún en pequeñas poblaciones, sea cada día mayor; contamos además, con harinas de soja de alta calidad nutritiva, elaboradas a partir de semillas producidas en el país.

La disponibilidad del tipo de harinas de las mencionadas, hace factible hoy en día, de una manera sencilla y práctica, mejorar la dieta de grandes sectores de la población a través del enriquecimiento en escala industrial de este alimento básico.

La presente comunicación tiene por objeto conocer si con estos productos industrializados, son válidas las conclusiones obtenidas por nosotros (5) con los productos elaborados en forma hogareña.

Por otro lado, como se ha señalado en varias ocasiones, la intención de emplear el ajonjolí o proteínas aisladas del mismo para enriquecer la harina de masa de maíz, hemos querido incluir en este trabajo, un estudio sobre la eficiencia proteica de dietas a base de masa de maíz adicionadas de proteínas aisladas de ajonjolí, no obstante que conocemos que debido al contenido de aminoácidos indispensables de las proteínas de ajonjolí, no es posible lograr un incremento en el valor nutritivo de las proteínas del maíz, ya que ambas presentan como factor limitante el mismo aminoácido indispensable, es decir la lisina.

PARTE EXPERIMENTAL

Muestras

La harina de masa utilizada en esta experiencia se adquirió en el mercado de la Ciudad de México, y es elaborada por la compañía Maíz Industrializado, S. A. Su análisis acusó un contenido proteico de 9,13% (N x 6,25).

La harina de soja fue proporcionada por la empresa Proteínas, S. A., con las especificaciones de ser una harina desengrasada, precocida y tostada. El contenido de proteínas encontrado fue de 47,8% (N x 5,71).

La proteína islada de ajonjolí, Prolymine-S, fue preparada por la compañía Foods Technics, de San José California de Estados Unidos, a partir de la pasta de ajonjolí resultante de la extracción de la semilla con hexano. Su contenido proteico fue de 73,5% (N x 5,3).

Método de análisis

La humedad, cenizas, nitrógeno, extracto etereo y fibra cruda se determinaron por los métodos del AOAC (1).

Para juzgar la calidad de las proteínas de la harina de masa y de la adicionada con harina de soja y de ajonjolí, hemos tenido en cuenta en este trabajo, su capacidad de promoción del crecimiento de ratas blancas, siguiendo el procedimiento de Derse (6). Además,

se presentan los cómputos proteicos, obtenidos según el método de la FAO (7) y su valor biológico aplicando la fórmula de Oser (11).

Preparación de las mezclas y dietas experimentadas

Las mezclas estudiadas en este trabajo se prepararon en el laboratorio, en las siguientes proporciones:

1.–Harina de masa 90% y harina de soja 10%.

2.–Harina de masa 93,5% y proteínas de ajonjolí 6,5% (cantidad equivalente en proteínas a la contenida en 10 g de harina de soja).

3.–Harina de masa 100%.

La composición de las dietas ensayadas, se dan en la Tabla I, y todas ellas se igualaron según recomienda Derse (6), a un contenido de 5% de sales, 1% de fibra cruda y 8% de grasa, a excepción del contenido proteico, que en lugar de 9,09% fue de 8,4%, por no poderse alcanzar con la harina de masa los niveles señalados, por adición de las cantidades complementarias a su composición de mezcla salina, celulosa y aceite de algodón.

TABLA I

COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS

	I	II	III
Harina de masa	92,25	–	–
Harina de masa-soja	–	–	69,30
Harina de masa ajonjolí	–	67,10	–
Aceite de algodón	3,50	5,20	5,92
Mezcla salina[1]	3,25	3,70	3,52
Mezcla vitamínica[2]	1,00	1,00	1,00
Sacarosa	–	23,00	20,26

[1]USP XIV (12)
[2]DERSE (6)

ron en jaulas individuales, con piso de alambre galvanizado y se les proporcionó agua y alimento "ad libitum" durante veintiocho días. Se llevó un registro semanal del peso de cada animal, así como del alimento consumido y del desperdiciado.

Al final de los veintiocho días se calculó la eficiencia proteica (aumento de peso de los animales por gramo de proteínas consumida).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

En la Tabla II se presenta la composición en aminoácidos indispensables de las proteínas de la masa, masa-soja y masa-ajonjolí y la comparación de los mismos con los valores señalados para la proteína de referencia de la FAO (7). Se puede observar, que el factor limitante, de los tres productos estudiados, es el triptofano, correspondiéndole según el método de la FAO, un cómputo proteico de 31 para la masa y de 56 para la masa-soja y masa-ajonjolí, es decir, que según este procedimiento las proteínas de estas dos mezclas tienen el mismo valor nutritivo, superior al de la masa.

Contrariamente a las conclusiones obtenidas, por el método anteriormente señalado, respecto a la calidad de las proteínas, de las dietas estudiadas, las pruebas de eficiencia proteica, realizadas en este trabajo, y cuyos resultados se consignan en la Tabla III muestran que los crecimientos óptimos en las ratas en experiencias se obtuvieron con la dieta de masa-soja demostrados con un aumento promedio de peso de 55,6 g y un valor de 2,27 por g de proteína consumida, que en comparación con la dieta de masa muestra diferencias verdaderamente significantes. Por otro lado, la mezcla de masa-ajonjolí acusó una eficiencia proteica muy baja, tan-

TABLA II

AMINOÁCIDOS INDISPENSABLES CONTENIDOS EN LAS PROTEÍNAS DE LA MASA DESHIDRATADA, MASA 90%-SOJA 10%, MASA 93,5% PROTEÍNAS DE AJONJOLÍ 6,5% (Prolymine-S) Y SU CÓMPUTO PROTEICO Y VALOR BIOLÓGICO.

	Masa-soja mg/gN	Masa-prot. ajonjolí mg/gN	Masa mg/gN	FAO mg/gN	Huevo mg/gN
Isoleucina	298	272	279	270	415
Leucina	649	622	752	306	550
Lisina	272	166	192	270	400
Metionina	115	–	–	144	196
Cistina	87	–	–	–	146
Metionina+cistina	202	193	215	270	342
Fenilalanina	319	–	–	270	361
Tirosina	204	–	–	180	269
Fenilalanina+ tirosina	523	470	466	450	630
Triptofano	50	50	28	90	103
Valina	298	310	290	270	464
Treonina	242	245	241	180	311
Valor biológico (OSER)	64,7	57	55		
Cómputo FAO	56	56	31		

Pruebas biológicas en ratas

Se utilizaron dieciocho ratas machos, de la raza Wister, de veintiún días de edad cuyos pesos oscilaban entre 45 y 50 g.

Los animales se distribuyeron en tres grupos de seis ratas cada uno, de tal manera que el peso promedio de cada grupo fuera aproximadamente igual. Se coloca-

to como la masa sola.

Los resultados obtenidos hacen suponer que el factor limitante de las proteínas de la masa y de las dos mezclas, no es el triptofano, ya que estas dos últimas contienen, como puede verse en la Tabla II, la misma cantidad de este aminoácido superior al de la masa y sin embargo, acusan una eficiencia proteica diferente.

Probablemente estas diferencias se deban al mayor contenido proteico de las dietas ensayadas en este trabajo, en las que se alcanzó un nivel de 8,45%, no así en la experiencia anterior cuyo nivel fue de 7,2%. Sin embargo, las conclusiones son las mismas, es decir, que la adición de un 10% de harina de soja al maíz contribuye de una manera considerable a mejorar la calidad

TABLA III
EFICIENCIA PROTEICA DE LAS DIETAS

	Contenido proteico %	Promedio de alimento consumido en g	Promedio de aumento de peso en g	Eficiencia proteica[1]	Aumento %
Harina de masa	8,4	243	27,3	1,36 ± 0,06[2]	–
Harina de masa-soja	8,4	292	55,6	2,27 ± 0,06	67
Harina de masa-ajonjolí	8,4	198	22,5	1,36 ± 0,09	0,0

[1] Eficiencia proteica, calculada como ganancia en peso por gramo de proteína consumida.
[2] Desviación estándar de la media.

En apoyo de lo anteriormente aseverado están los estudios de balance nitrogenado, efectuados por Bressani y col. (2) en niños, con dietas a base de masa de maíz, en los que se observó que no obstante que la comparación de los aminoácidos de las proteínas de este producto con lo señalado en la proteína de referencia de la FAO indicaban que el factor limitante era el triptofano, no obtuvieron ninguna modificación en la retención nitrogenada en los sujetos en experimentación, por la adición de éste y sí por la suplementación con lisina. Estos hechos los llevan a suponer que la cantidad de triptofano señalado para la proteína de referencia de la FAO es muy elevada en relación a los otros aminoácidos, haciendo aparecer en este caso particular, al triptofano como factor limitante, siendo en realidad la lisina.

Lo dicho anteriormente explica el porqué del incremento, observado en este trabajo, en la calidad de las proteínas de la masa por adición de un 10% de soja y no por el ajonjolí, ya que es conocido que la semilla de esta leguminosa contiene una cantidad elevada de lisina, que como dijimos es el factor limitante de las proteínas del maíz, no así las del ajonjolí, que por el contrario, al igual que el maíz acusan cantidades muy bajas de este aminoácido, dado por resultado que la mezcla masa-ajonjolí sea aún más deficiente en lisina que la masa misma.

Los valores encontrados en este trabajo, en las pruebas de eficiencia proteica de las harinas de masa de maíz y de la mezcla de harina de masa y soja, son ligeramente más elevados que los consignados anteriormente por nosotros (5).

de sus proteínas por la incorporación de aminoácidos en los cuales el maíz es deficiente.

Nuestros resultados parecen indicar, asimismo, que la inclusión de ajonjolí o proteínas del mismo en la masa de maíz, como producto complementario no presenta ventaja alguna para mejorar la calidad de las proteínas de ésta, puesto que no atenúa la deficiencia característica en lisina del maíz.

Las consideraciones que anteriormente se han hecho ponen de manifiesto la necesidad de llevar a cabo estudios cuidadosos de aquellos productos que tuvieran posibilidades de utilizarse como suplementos proteicos, ya que de no emplearse aquellos escogidos con un criterio adecuado, los resultados podrían ser nulos.

SUMMARY

A protein assay with rats was carried out to know the effect of adding soy flour and isolated sesame protein on the protein value of lime-treated corn "masa". The soy flour was added at a level of 10 per cent and the isolated sesame protein to 6,5 per cent, amount equivalente to protein content of 10 por cent soy flour.

The results of this study showed that the soy-supplemented product, when fed to rats produced superior growth, improved protein efficiency in comparasion with sesame-supplemented and with nonsupplemented products containing equal level of protein 8.45 per cent.

The data from this studie show that lime-treated corn supplemented with sesame was equal in nutritive value than lime-treated corn with

any protein supplement, PER 1.45, whereas the protein efficiency was increased to 2.45 when soy flour was added.

René O. Cravioto B.
Margarita Cervantes M.

Instituto Nacional de Protección a la Infancia, México, D. F.

Bibliografía

1. AOAC Methods of the Association of Official Agricultural Chemist 9a. ed., 1960.

2. Bressani, R., D., Wilson, M. Chung, M. Behar y Sfersmshaw. *J. Nutrition*, 80: 80, 1963.

3. Cravioto, R. O., G. Massieu H. y J. G. Guzmán. *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.*, 38: 26, 1955.

4. Cravioto, R. O., G. Massieu H. y J. G. Guzmán. *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.*, 8: 148, 1955.

5. Cravioto, O. Y., y R. O. Cravioto. *Ciencia*, 10: (5-6): 145, 1950.

6. Derse, P. H., *J. Assoc. Agric. Chem.*, 43: 38, 1960.

7. FAO, Colección FAO. Estudios sobre nutrición, Nº 16. Roma, 1958.

8. Massieu H., G., R. O. Cravioto y J. G. Guzmán, *Ciencia*, 13 (7-8): 129, 1953.

9. Massieu H., G., J. G. Guzmán, R. O. Cravioto, y J. Calvo, *J. Nutrition*, 38: 293, 1949.

10. Orr, M. L., y B. K. Watt, *Home Encon. Research Rept.*, No. 4.

11. Oser, B. L., *J. Am. Dietet. Assoc.*, 27: 396, 1951.

12. USP United States Pharmacopeia, XIV, 1950.

Ciencia, Méx., XXIV (3-4): 159-162. México, D. F., 25 de agosto de 1965.

Miscelánea

FUNDACION DE LA "COMISION PRO FLORA NEOTROPICA"

Se ha constituido la "Comisión pro Flora Neotrópica" como resultado de las deliberaciones de los invitados por la UNESCO durante el período del 14 al 17 de diciembre de 1964, con la colaboración del Instituto de Botánica de Sao Paulo (Brasil), en cumplimiento de las recomendaciones hechas por el Cuerpo Asesor de la UNESCO para las Investigaciones sobre el Trópico Húmedo.

Para el caso se entiende por Flora Neotrópica, a la flora de la zona intertropical Americana con extensiones locales en los casos que lo ameriten.

La "Comisión pro Flora Neotrópica" se establece con el propósito de organizar la producción y la publicación de una flora general y completa de la región tropical Americana. Esta flora será preparada sobre bases científicas y en la forma de una serie de monografías. Proporcionará información sobre morfología, taxonomía, nomenclatura, distribución geográfica, ecología y usos de las plantas neotropicales, así como otros aspectos de la ciencia botánica apropiados a cada caso. El proyecto estará basado sobre una amplia colaboración internacional. Utilizará los servicios y aptitudes de botánicos especializados de todo el mundo y la cooperación de las instituciones botánicas más importantes.

Los objetivos específicos quedan expresados en los siguientes términos:

1. Plantear los lineamientos generales de la FLORA NEOTROPICA y preparar un temario que sirva de modelo.

2. Lograr la cooperación de botánicos para la preparación de las monografías de la FLORA.

3. Ayudar a los botánicos en sus gestiones tendientes a lograr las facilidades necesarias para sus trabajos.

4. Establecer la colaboración con las instituciones botánicas.

5. Revisar los manuscritos y llevar a cabo la edición de la FLORA NEOTROPICA.

6. Promover la preparación de botánicos, especialmente taxónomos.

7. Promover la investigación y la exploración botánicas.

8. Promover y enriquecer los herbarios en los cuales se encuentran depositadas colecciones tropicales de importancia, y

9. promover la protección de la vegetación tropical nativa y fomentar el establecimiento y la protección de reservas biológicas.

Para lograr los objetivos anteriores, se nombró la siguiente Mesa Directiva y Directores:

Presidente: Dr. Alcides R. Teixeira, Director, Instituto Botánico, Secretaría de Agricultura São Paulo (Brasil).

Vice-Presidente: Dr. Joseph Lanjouw, Director Museo de Botánica, Universidad Estatal de Utrecht (Holanda).

Tesorero: Dr. F. Raymond Fosberg, Pacific Vegetative Project, c/o National Research Council, Wáshington, D. C. (EE. UU.).

Secretario: Ing. Agrón. Efraím Hernández X., Laboratorio de Botánica Sistemática, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo (México).

Director Ejecutivo: Dr. Bassett Maguire, Head Curator, New York, Botanic Garden, Nueva York, N. Y. (EE. UU.).

Director Científico (Cormophyta): Dr. José Cuatrecasas, Honorary Research Assistant, Smithsonian Institution, Wáshington, D. C. (EE. UU.).

Director Científico (Thallophyta): Dr. Rolf Singer, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires (Argentina).

Se invita a las instituciones, organizaciones y personas interesadas en los objetivos de la Comisión Pro Flora Neotrópica a solicitar mayores informaciones de cualquiera de las personas arriba indicadas.—JOSÉ CUATRECASAS.

Libros nuevos

GOODWIN, B. C., *Organización temporal en las células (Temporal Organization in Cells)*, X + 163 pp. Academic Press. Nueva York, 1963.

El autor, para elaborar su teoría de la organización temporal en las células, parte de un concepto fundamental en Biología, el de "organización" y de un hecho indiscutible, la base molecular para todos los fenómenos biológicos. Considera que la aplicación de algunas teorías matemáticas a la organización molecular de las células vivas, permitirá el descubrimiento de principios cuantitativos del comportamiento celular, es decir que el conocimiento de la organización molecular de las células puede ser la base para una teoría estadística de la que deriven consecuencias generales en el comportamiento de las células. Resulta especialmente útil para este propósito el análisis del mecanismo de síntesis de algunas macromoléculas, como el sistema DNA-RNA-Proteínas-Metabolitos.

Se sabe que en las células existe un ritmo de actividades perfectamente regulado por un mecanismo determinado por oscilaciones continuas en las concentraciones macromoleculares y cuya existencia puede ser un carácter general de la organización celular.

Después de esta introducción se describen tres sistemas de variables biológicas: metabólico, epigenético y genético. Se elige un sistema epigenético como modelo para estudiar su dinámica, mecánica estadística y sus propiedades en este campo.

Finalmente se considera que la teoría de la organización temporal en las células puede ayudar a entender los principios de organización que apoyan a los fenómenos de adaptación, regulación, actividades rítmicas y otras propiedades de las células.

Es un libro muy interesante por incluir un nuevo enfoque de algunos aspectos de la biología molecular.—IRMA DELEÓN.

DANIELLI, J. F., K. G. A. PANKHURST, A. C. RIDDIFORD, ed., *Progresos recientes en la ciencia de la superficie* (Recent Progress in Surface Science), Vol. 2, XII + 541 pp., illustr. Academic Press. Nueva York, 1964.

Este segundo volumen de la serie dedicada a la recopilación de trabajos sobre diferentes problemas de las superficies, incluye seis trabajos en relación con aspectos físicos, químicos y físico-químicos de las superficies y cuatro investigaciones sobre temas diversos de la superficie celular.

Dos de los trabajos citológicos están dedicados a la membrana celular, en uno se describen métodos para obtener membranas aisladas de *Amoeba proteus* y estudios químicos e inmunológicos efectuados en esas membranas. En el segundo trabajo se hacen observaciones de la membrana celular a nivel electrónico, amplios estudios sobre la composición química y el arreglo molecular, se correlacionan los hallazgos químicos con los de la microscopía electrónica y se discuten algunos problemas en relación con la adhesividad celular.

En un capítulo dedicado a la pinocitosis se hace un estudio muy completo de este básico fenómeno celular, revisando aspectos históricos, tratando de la inducción de la pinocitosis y de la formación de los pinosomas.

El control genético de las superficies celulares es el título de uno de los capítulos que más nos han interesado. Hace un análisis cuidadoso de los grupos sanguíneos humanos y de otras especies como las ovejas y los pollos. Considera los diferentes tipos de sistemas de cruzamiento en algas y en protozoarios. Describe los antígenos superficiales en *Paramecium* y trata de la genética de la variación antigénica en *Salmonella*. En todos los casos se hace notar el papel de la membrana celular en propiedades fundamentales como las estudiadas.

Es un libro que contiene datos importantes para los investigadores en disciplinas como la citología, la fisiología y la físico-química.—IRMA DELEÓN.

ABERCROMBIE, M., J. BRACHET, ed., *Adelantos en morfogénesis (Advances in morphogenesis)*, Vol. 3, XI + 408 pp., illustr. Academic Press Nueva York, 1964.

Este tercer volumen de la serie dedicado a la recopilación de las investigaciones en el campo de la morfogénesis, agrupa nueve trabajos realizados en diferentes especies animales y vegetales, incluyendo, la mayoría de ellos, aspectos bioquímicos que son fundamentales en la biología actual.

Uno de los trabajos, debido a Brachet, se refiere al papel de los ácidos nucleicos y de los grupos SH- en la morfogénesis, empleando como material biológico *Acetabularia* sp. y huevos de anfibios. Se han elegido los ácidos nucleicos tomando como base los conocimientos modernos sobre síntesis de proteínas y sobre transmisión de la "información". Se determina el contenido normal de ácido nucleicos y se hacen experiencias para observar la diferenciación en gradientes de ácido ribonucleico. En cuanto a los grupos SH-, se estudia la acción inhibidora que estos ejercen en el desarrollo embrionario, encontrándose que actúan especialmente sobre el tejido nervioso. Se discute ampliamente el papel del ácido desoxirribonucleico y de los distintos tipos de ácido ribonucleico en la diferenciación y morfogénesis.

Otro trabajo fundamentalmente bioquímico se ha llevado a cabo en equinodermos (*Paracentrotus lividus*) y se dirige en particular a la síntesis de proteínas y a la acción de los ácidos nucleicos en los fenómenos de diferenciación.

En otra investigación efectuada también en equinodermos, se presta especial interés al metabolismo de aminoácidos y proteínas, de carbohidratos, de nucleótidos y ácido ribonucleico. Se hacen determinaciones cualitativas y cuantitativas de algunas enzimas. Todos los resultados obtenidos se correlacionan con los procesos de diferenciación y morfogénesis.

Un trabajo muy importante por su contenido y por las posibilidades que ofrece a los investigadores en este apasionante campo del origen de la forma, presenta un verdadero modelo para los estudios experimentales de la diferenciación, se trata de *Blastocladiella emersonii*, hongo acuático no-filamentoso. En esta especie se han efectuado cuidadosos estudios morfológicos y bioquímicos.

Las otras investigaciones se refieren al desarrollo de gasterópodos, a la hemopoyésis en embrión de pollo, al papel morfogenético de la corteza de los huevos de anfi-

bios y al ritmo de las divisiones celulares en el desarrollo embrionario.

Es un libro de gran utilidad para los investigadores en Citología y en Embriología.—IRMA DELEÓN.

WILLIAMS, J. W., ed., *Análisis ultracentrífugo, en teoría y experimentalmente (Ultracentrifugal analysis in theory and experiment)*, 277 pp., 42 figs., Dep. of Chemistry, University of Wisconsin. Madison, Wisc. Academic Press. Nueva York, 1963.

El uso analítico de la ultracentrífuga se incrementó desde 1948, y en la actualidad su aplicación cada vez mayor en el campo de la investigación biológica y médica, trae consigo el estudio de sus problemas matemáticos y el desarrollo de nuevas técnicas y aplicaciones.

En el presente libro, se encuentra una recopilación de los trabajos de veinte expertos en la materia, quienes participaron en la tercera "Conferencia sobre la Ultracentrífuga", cuyo principal objetivo fue la discusión de sus fundamentos matemáticos y operativos y además tratar de dar solución a sus problemas, promover su uso y desarrollar nuevas técnicas.

Los trabajos abarcan tres campos principales:

En la parte I: Teoría del transporte. La teoría de la sedimentación básica se deriva en la actualidad de la termodinámica y del equilibrio (experimento de equilibrio de sedimentación-difusión) o de procesos irreversibles (experimento de transporte de sedimentación). Las nuevas derivaciones son de gran interés para sistemas de transporte con dos componentes simples, y se formulan en término de una única movilidad, extendiéndose a los sistemas multicomponentes que son posibles actualmente, se revela claramente el carácter restringido de las ecuaciones clásicas de Svedberg. Aunque al parecer los procesos que se llevan a cabo en la ultracentrífuga son en apariencia simples, por su principio físico, pero al mismo tiempo son muy complicados y de difícil expresión matemática. Se explica matemáticamente la termodinámica de la difusión y de la sedimentación, se dan soluciones para la ecuación general diferencial para la ultracentrífuga y se presentan problemas para la determinación de distribuciones de peso molecular mediante la sedimentación de transporte.

Se presenta el estudio de la sedimentación de las sustancias de agregación reversible y se estudian los efectos de carga en la sedimentación, la difusión y el equilibrio de sedimentación, de los electrolitos coloidales.

Parte II: Teoría del equilibrio. Las ecuaciones básicas para el equilibrio en la ultracentrífuga, son las mismas de Gibbs para el equilibrio en un campo gravitacional, se plantean para sistemas con dos, tres o policomponentes. Se estudia el equilibrio de sedimentación en los sistemas reaccionantes y la distribución en la centrifugación con gradiente de densidad. Además de la descripción exacta de los procesos de sedimentación en los sistemas simples, se presentan los adelantos logrados en sistemas más complejos, como la descripción de la sedimentación de los solutos heterogéneos y polidispersos, los procesos de asociación y disociación, y de las interacciones de los sistemas multicomponentes.

Se aclaran los efectos anómalos debidos a las interacciones friccionales y a la inestabilidad hidrostática. Ha sido posible anotar las limitaciones inherentes a la medición de los parámetros de partículas. Se han desarrollado la teoría y las técnicas de sedimentación empleando gradientes preformados de densidad.

Parte III: Práctica. Se presenta una revisión de los progresos actuales efectuados en el campo de la aplicación de la ultracentrífuga, principalmente con fines analíticos. Ha alcanzado una gran perfección la observación óptica mediante el uso de lentes cilíndricas para el método de cortinilla ("schlieren"), de las técnicas interferométricas y finalmente el desarrollo de la óptica de adsorción. Se presenta un resumen del estado actual de los métodos ópticos y se efectúa un estudio de su conveniencia, sensibilidad, exactitud y posibilidades futuras.

El uso de la velocidad de sedimentación como técnica analítica, depende principalmente del hecho de que muchas sustancias macromoleculares, particularmente las proteínas, están compuestas por partículas homogéneas que presentan zonas de sedimentación distintas y claramente definidas. Dentro de los límites de resolución los componentes pueden ser reconocidos y pueden ser estimadas sus concentraciones; los procesos de separación pueden ser seguidos durante su evolución y, finalmente, es posible determinar el grado de pureza del material final.

Estos mismos métodos son útiles para partículas mayores y más complejas, tales como los virus y las partículas celulares tales como mitocondrias y ribosomas. Estos estudios son valiosos para aclarar la estabilidad y configuración natural de las macromoléculas biológicas.

Se presenta un estudio de métodos de separación de células utilizando gradientes de densidad.

Como existe tal variedad de problemas que requieren solución dentro de campos tales como la biología, la química, la bioquímica, la física, las posibilidades de uso de la ultracentrífuga, como instrumento para la investigación científica, se nos ofrecen ilimitadas.—MA. DE LA LUZ JIMÉNEZ NÚÑEZ.

HOUBEN-WEYL, *Métodos de la Química Orgánica.—Tomo XII/2: Compuestos orgánicos del fósforo (Methoden der Organischen Chemie, B. XII/2 Organische Phosphor-Verbindungen)*, 1132 pp. George Thieme Verlag. Stuttgart, 1964 (280 DM).

El enormemente rápido aumento en el número de los derivados fosforados de interés global en investigación, teoría y aplicación industrial, obligó al destacado Colegio Editorial de esta obra, los Profs. O. Bayer, H. Meerwein y J. Ziegler, a separar terminantemente los derivados orgánicos de los ácidos fosfóricos y fosforosos de sus combinaciones con otros ácidos inorgánicos. El interés teórico y práctico de los compuestos orgánicos (ácidos nucleínicos, fermentos del organismo, insecticidas, lubricantes, etc.), dio enorme impulso a la química de los derivados fosforados conduciendo también al descubrimiento de innumerables variedades de diferentes ligas del fósforo mancomunadamente con isomerizaciones y transformaciones de las moléculas orgánicas fosforadas. Consecuentemente se han decidido a presentar los derivados fosforados en un tomo independiente (XII). Debido al gran número de diferentes tipos, el enorme material se trata según clase de combinaciones (ligaduras) y no según otros métodos, desviándose de las normas establecidas en otros volúmenes de la obra. El increíble e intenso crecimiento de los derivados fosforados han impulsado, por sus múltiples aplicaciones teóricas y prácticas, la creación de muchos procedimientos de obtención completamente

distintos y nuevos; consecuentemente se hizo necesario presentar el enorme material dividido en dos partes.

El presente tomo es la 2a. parte del tratado, dirigido en forma perfecta y con gran maestría por el Dr. K. Sasse (fábrica de colorantes Bayer, S. A., en Leverkussen) y dedicado en tres breves capítulos a los derivados de los ácidos hipofosforoso, hipodifosforoso e hipofosfórico; vienen después, ampliamente tratados, los derivados fosfóricos (130 pp. y nueve subcapítulos).

Los derivados orgánicos del ácido fosfórico se tratan en unas 850 pp., divididos en los siguientes subcapítulos:

I.—Derivados del ácido pentahidroxifosfórico hipotético.

II.—Derivados del ácido ortofosfórico.

III.—Derivados de ácidos fosfóricos azufrados.

IV.—Derivados de ácidos fosfóricos seleniados.

V.—Derivados del ácido iminofosfórico.

VI.—Derivados de los ácidos fosfóricos condensados.

Cada uno de los grandes capítulos mencionados contiene muchos subcapítulos y subdivisiones, todos y cada uno redactados en la forma más completa e instructiva posible y de utilidad inapreciable para el estudio, perfeccionamiento y aplicación de los compuestos tratados. Para el lector constituye un estímulo tanto para la iniciación de investigaciones hacia nuevos caminos y lograr interesantes y nuevas aplicaciones, por otro lado.

Con la amplia bibliografía de obras y enumeración de monografías relacionadas con el tema, de verdadero aspecto internacional (alemán, inglés, francés, traducción del ruso), amplio registro de autores (36 pp.), exposición exhautiva del material (98 pp.), sus bien escogidas tablas (195) y una formidable tabla sumaria (desplegable) sobre las combinaciones del fósforo, el presente tomo se publica con el mismo mérito que los anteriores del Houben-Weyl en la formación del inmejorable manual existente de la química orgánica para todos los interesados tanto en el aspecto teórico como en el práctico.—J. Erdos.

Houben-Weyl, *Métodos de la Química Orgánica, Tomo VI, 3a. Pte.: Derivados ácidos 1/3 (Methoden der Organischen Chemie. Band VI)*, 832 pp., 4 figs., 70 tabs. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 1965 (212 DM.).

Los planes oriignales del colegio editor de la inmensa obra para presentar la última edición del Houben-Weyl, en la forma más completa posible, siguen realizándose del modo más satisfactorio, gracias al gran esfuerzo de los redactores, apoyado en el presente tomo por la gran pericia de los Drs. G. Dittus y H. Kroeper.

En el tomo a mano se tratan los ésteres, acetales y ortoésteres seguido por sales oxónicas tanto acíclicas como cíclicas. Los éteres cíclicos —en la actualidad muy importantes— formados por tres elementos (1,2-oxiepóxidos), los oxietanos así como los éteres pentacíclicos y acetales semicíclicos son presentados con gran amplitud facilitando su estudio tanto en el aspecto teórico como por la más exacta descripción de los métodos preparativos. Con susinstructiva s tablas (70) y dibujos (4), los índices de autores e índice general, tenemos nuevamente un manual perfecto a la disposición para la más amplia y profunda penetración en el campo tratado de los compuestos oxigenados.

El contenido está dividido en: A) Métodos para la obtención y transformación de éteres. Subdividido en 1) Alifáticos, 2) Alifático-aromáticos, 3) Aromáticos, 4) Eteres vinílicos, 5) Eteres enólicos, 6) Eteres acetilénicos, 7) Epoxiéteres, 8) Eteres halogenados, 9) Aminoéteres y 10) Eteres acilo-amínicos.

B) Métodos para la transformación de los éteres: 1) Reacciones de oxidación, 2) Reacciones de partición, 3) La transformación por intercambio de grupos alcoxilos, 4) Transformación de éteres vinílicos, enólicos, alílicos y fenólicos por transposición, 5) Transformación de los éteres fenólicos, 6) Transformación de los éteres acetilénicos, 7) Transformación de los halogenoéteres, 8) Transformación de los alfa-aminoéteres, y 9) Transformación de los epoxiéteres.

C) La parte bibliográfica cita los manuales correspondientes al tema tratado, en 95 páginas, con los registros de autores y general se aumenta la gran utilidad de la magna obra.—J. Erdos.

Tischer, H., *Introducción en la práctica de la química inorgánica (Einführung in das Prakticum der anorganische Chemie)*, 262 pp., 13 figs., 7 tab. Akademische Verlags. Geest & Portig. K. S. Leipzig, 1963.

El pequeño volumen, en su estructuración y presentación acabadas, merece verdadero elogio; en primer lugar tenemos que expresar sinceros votos de reconocimiento a los autores pues lograron redactar una guía muy acabada e instructiva para el estudiante, no solamente en su trabajo de laboratorio sino como repaso de sus conocimientos teóricos; al mismo tiempo los estimula en el planeamiento y resolución de sus problemas en el campo de la química inorgánica. Sirve simultáneamente a los dedicados a la docencia por su apreciable ayuda en sus labores educativas.

El material necesario para la ejecución de procedimientos y explicaciones de las reacciones —desde el punto de vista analítico también— así como las reglas y leyes físicas y químicas se agrupan en apartados ideales para el estudio y enseñanza superior de la química. La utilidad de la obra se extiende a los interesados en problemas de química inorgánica de ramas afines.—J. Erdos.

Lang, L., *El espectro de absorción en la región visible y en la ultravioleta (Absorption Spectra in the Ultraviolet and Visible Region)*, Vols. I, II, III y IV. 1656 pp., Akademiai Kiado, Budapest, 1963 (22 DM).

La grandiosa obra del conjunto especializado en espectrografía de absorción encabezado por el Dr. L. Lang y sus colaboradores de Hungría (J. Szöke, G. Varsanyi y M. Vizesy) y Polonia (Dr. A. Bartecki) trata sobre las más recientes contribuciones de unas 15 instituciones científicas e industriales publicadas principalmente en revistas checoslovacas, inglesas, de Hungría, Polonia y Rusia. Publicadas por la editorial de la Academia de Ciencias de Hungría, en forma intachable y sumamente accesible, se considera como una obra bien venida por satisfacer una necesidad actual en la ciencia. Su valor es enorme porque presenta una documentación informativa y amplia sobre el tema, en parte a base de investigaciones propias de los autores. Abarca diversos y extensos campos así como productos de naturaleza orgánica y biológica, con aproximadamente 700 espectros de absorción en ambos campos del espectro, material puesto a disposición de los interesados en forma muy completa y clara. Así por ej. se presentan muy acertadamente, con gran utilidad y exactitud, todas las con-

diciones de la determinación espectrométrica, aparatos, concentración óptima, solventes, las cubetas y equipo más apropiado, etc.

El primer volumen (80 pp.) nos orienta e instruye detalladamente y con claridad sobre la teoría de la espectrometría, enseñando en redacción muy instructiva la estructura de los espectros, la aplicación del principio de Franck-Godon a moléculas poliatómicas, la disociación y predisociación, las diversas formas de los sistemas electrónicos de banda, los diversos cromóforos, complejos e influencia del medio. Con amplia bibliografía y 7 tablas se facilita el estudio para todos los interesados.

Los demás volúmenes, con su rico material, completan en forma armoniosa el gran valor y utilidad de la obra. En cuestiones analíticas y de identificación de sustancias de interés general, así como en el estudio de los espectros electrónicos, se presta a la mayor perfección. Además, como estímulo para ampliar conocimientos sobre el importante y atractivo campo, actualmente en desarrollo.

Sinceras felicitaciones al autor y colaboradores así como la editorial, en espera que el futuro se continuará periódicamente la obra con nuevos volúmenes también de calidad.—J. ERDOS.

KARKAC, B. y Z. I. VEJDELEK, *Manual de la colorimetría.—Tomo II: Colorimetría en farmacia (Handbuch der Kolorimetrie.—B. II: Kolorimetrie in der Pharmazie)*, 1 128 pp., 93 figs. Gustav Fischer. Jena, Alem., 1962.

Lo que hemos dicho con la primera parte (Tomo I) de esta obra, dedicada con gran maestría a la parte general y a la parte metódica (alcaloides, glucósidos y aglucones, sustancias vegetales, vitaminas y antibióticos), se repite en relación con el Tomo II.

En la presentación muy buena, las 1 128 páginas con 93 figuras que acompañan al claro e instructivo texto, ocupará también lugar preferente en la biblioteca de los interesados.

Los autores, del Instituto de Investigación de Farmacia y Bioquímica de Praga, continuan el inmejorable trato de la colorimetría.

Los dos tomos representan un valor inapreciable para todos los profesionistas en cualquier relación con la determinación colorimétrica de sustancias aplicadas en farmacia y medicina: al análisis y control de los medicamentos, investigación en el vasto campo de los principios activos de origen natural, así como su farmacología, farmacodinamia, fisiología, uso en medicina y su acumulación y eliminación en el organismo.

El segundo tomo está dedicado principalmente a los compuestos sintéticos; sin embargo, el capítulo denominado "Organo-preparaciones" (de sustancias hormonales) contiene también en su mayoría productos obtenidos actualmente por síntesis, por lo tanto de interés especial para los químicos. Lo mismo el breve capítulo sobre iones inorgánicos.

A continuación presentaremos la división de la obra en la forma siguiente:

I.—Compuestos sintéticos, a) compuestos acíclicos, abarcando hidrocarburos y sus derivados, oxi- y oxoderivados, ácidos y sus derivados funcionales, aminas y aminoalcoholes, b) compuestos isocíclicos, oxi- y oxocompuestos, ácidos y sus derivados funcionales, ácidos sulfónicos y sus derivados funcionales, aminas, compuestos orgánicos arsenicales y mercuriales. c) *compuestos heterocíclicos* divididos en los siguientes subcapítulos: con un oxígeno, con un nitrógeno, con dos nitrógenos, con 3 y más nitrógenos, con un oxígeno (S,O) y (S,2N).

II.—Organopreparaciones (ya mencionados más arriba).

III.—Esteroides.

IV.—Algunos iones iorgánicos.

Con registro de las monografías, registro de autores, sinónimos y registro general se termina el volumen.

Nuestras felicitaciones a los autores y a la editorial por haber continuado rápidamente su labor inicial y de interés fundamental para las aplicaciones de la colorimetría, no solamente en farmacia, sino también de sumo interés e importancia en todos los campos relacionados con las ciencias biológicas, bioquímica, química fisiológica, química médica y ciencias afines.—J. ERDOS.

KLIKORKA, KLAZAR, ZASTERA y HORAK, *Introducción en la química inorgánica preparativa (Einführung in die Präparative anorganische Chemie)*, 378 pp., 6 tabl. Akademische Verlags, Geet & Portig K. G. Leipzig, 1963 (29,80 DM).

La acabada traducción de la excelente obra de los autores checoslovacos, en su perfecta presentación, representa un cosniderable valor y enriquecimiento a la biblioteca y a las labores prácticas. Los autores han logrado satisfactoriamente su propósito al realizar esta obra. Muy de acuerdo con la opinión del Prof. H. Holzapfel en su prefacio, nos satisface mucho considerar el tomo como uno de los más perfectos textos aun en un campo mucho más amplio fuera de la propia química inorgánica.

Los 10 primeros apartados abarcan las operaciones generales, en perfecta exposición. Los siguientes, 11, 12 y 13, nos orientan principalmente sobre reacciones químicas, hidrólisis, óxidorreducción. Los 14, 15 y 16, sobre el trabajo con gases, en especial del hidrógeno y del oxígeno; del 17 al 58 nos instruyen sobre obtenciones, preparaciones de gran número de diferentes sustancias, incluyendo por ejemplo complejos, radanotionitroderivados y también esteres de ácidos inorgánicos.

Felicitamos cordialmente tanto a los autores como a la editorial, permitiéndonos sugerirles una traducción al castellano, de su magnífica obra.—J. ERDOS.

MAYER, L., *Procedimientos de la industria química, en diagramas de flujo (Verfahren der Chemie-industrie in farbingen fliessbildern organisch)*, 164 pp., 29 figs. G. Westermann Verlag. Braunschweig, Alem., 1963 (18,40 DM).

Se ha realizado en la forma más satisfactoria la muy interesante, acogedora, educativa y novedosa idea del autor. En su aspecto práctico la obra, con una aceptación de un 100%, nos parece de igual utilidad que el primer volumen que contenía la tecnología de los compuestos inorgánicos, y que habiendo sido redactado por el Ing. Tegeder y editado en forma acabada, hace pocos años, actualmente está por completo agotado. En el 2º tomo, dedicado a la industria orgánica y redactado muy acertadamente por el Dr. L. Mayer, —en una presentación inmejorable— se afirma el bien merecido éxito alcanzado por este tomo.

La coordinación entre texto conciso y magníficos dibujos nos da una orientación muy clara sobre el desarrollo de los más importantes procedimientos de la tecnología orgánica hasta la actualidad.

Se considera como una obra de valor inapreciable para la enseñanza y estudio de la química tecnológica orgánica y de gran utilidad para científicos y técnicos y otros profesionistas relacionados con la rama de la producción orgánica, por las razones siguientes: se presentan datos históricos sobre los más importantes compuestos, sus características físicas y químicas seguidas, en forma muy instructiva, por diagramas multicolores sobre los más acreditados métodos para su obtención, incluyendo lo más esencial y fundamental en relación con el equipo apropiado. Además, a pesar de la forma condensada del volumen, se ha logrado tratar aspectos de materias primas, procedimientos especiales y partes esenciales de teorías relacionadas.

Mis felicitaciones para el autor y editorial de la presente obra.—J. Erdos.

Osteroth, D., *Química y tecnología de los compuestos alifáticos del fluor (Chemie und Technologie aliphatischer fluororganischer Verbindungen)*, 195 pp., 8 figs. F. Enke Verlag. Stutgart, Alem., 1964 (54 DM).

Como en el LIX tomo de la nueva serie de la colección de contribuciones químicas y químicotécnicas de la editorial, salió el presente tomo —25 años después de haber sido editada la primera monografía sobre el mismo tema— abarcando en conjunto los compuestos fluoralifáticos. Durante el 4º de siglo transcurrido desde entonces, el material estudiado —publicaciones, patentes y aplicaciones industriales sobre el tema— se ha multiplicado a tal grado que nos parece muy acertada la limitación del tomo presente a los compuestos alifáticos del fluor. Así se ha logrado muy satisfactoriamente el trato amplio y profundo de estos compuestos, en forma armoniosa entre el perfecto texto del autor y la presentación intachable de la editorial.

La evolución de los compuestos fluoralifáticos, desde el metano y etano fluorados hasta los modernos y muy importantes compuestos, como intermediarios también en la síntesis, se aprecia bien en la obra. Las nuevas técnicas y el complicado trabajo —además sumamente peligroso— con el fluor y sus derivados, se describe en forma clara y muy acertada, siendo muy útil para el investigador y para el técnico, reforzado el texto con excelente material tabular, figuras y bibliografía.

Después de la introducción el material tratado se divide en los 5 capítulos siguientes:

I.—Hidrocarburos fluorados y sus derivados.

II.—Alcoholes y éteres fluorados.

III.—Aldehidos y cetonas fluorados.

IV.—Acidos fluorados y sus derivados, y

V.—Compuestos del N y el S fluorado.—J. Erdos.



¡Nuevo! **CAL-C-VITA***

ROCHE*

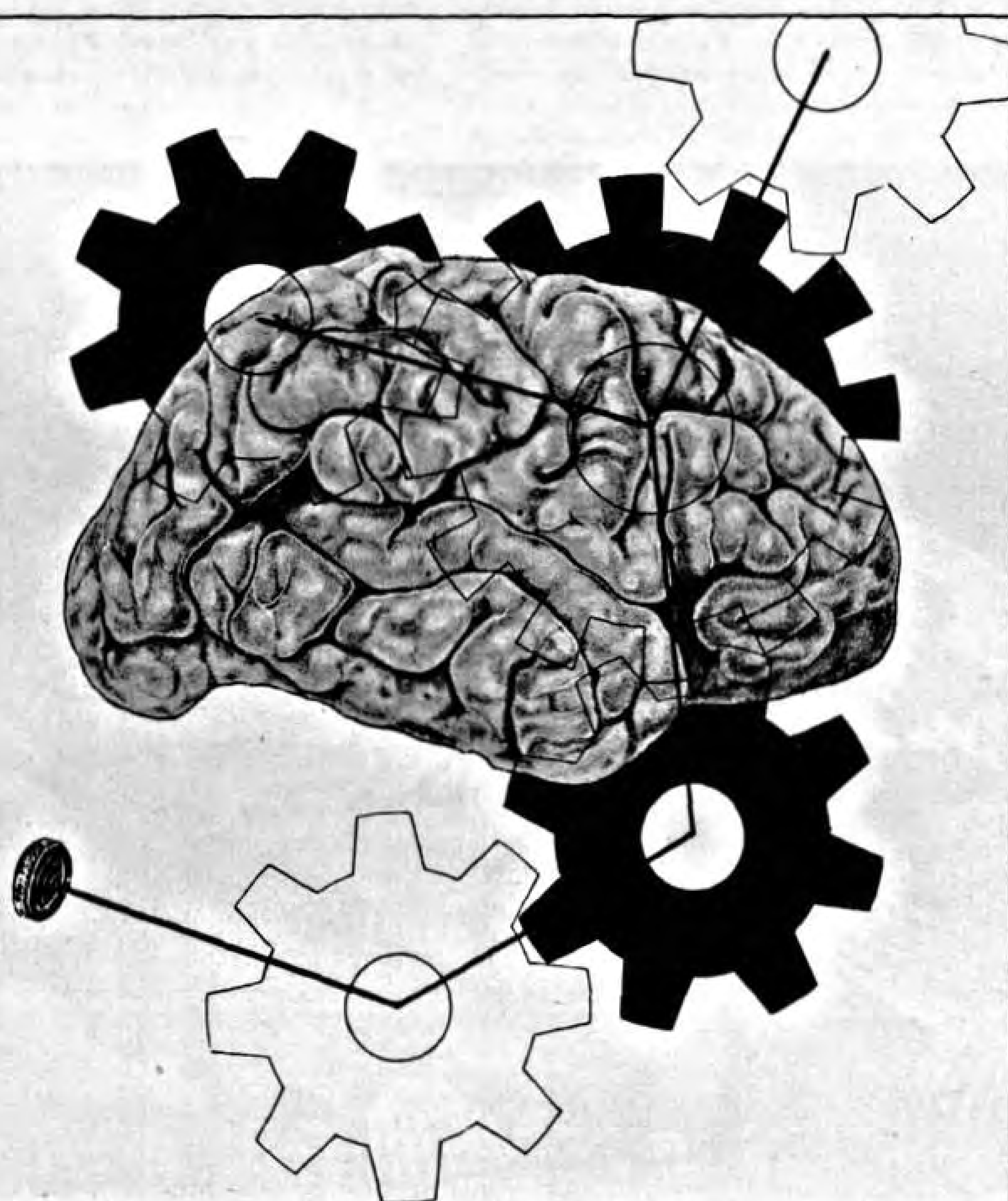
• Sinergia constructiva

• aumenta la resistencia • acrecienta el rendimiento

Vitamina C 1000 mg + Calcio 250 mg + Vitamina D 300 mg
Vitamina B_6 15 mg + Acido cítrico 1350 mg

Productos Roche, S.A. – Av. de la Universidad 902. – México 12, D.F.

Reg. No. 63573 S.S.A. Literatura exclusiva para médicos. Marca Registrada. X.A. 38 P. Méd. 7178/65



CEBROGEN

LEVOGLUTAMINA

estimulante fisiológico de la capacidad intelectual

Contiene levoglutamina factor indispensable en la bioquímica del tejido nervioso.

De 20 a 30 veces más activo que el ácido glutámico — Atraviesa la barrera sanguínea — Interviene en el metabolismo proteínico de la neurona y favorece la síntesis del glutation y de la acetilcolina. Regula el metabolismo de los hidratos de carbono y al eliminar el exceso de amoníaco opera como desintoxicante.

INDICACIONES: Retraso mental escolar.

Adultos: Agotamiento, fatiga, depresión nerviosa, deficiencias de actividad mental o de memoria, obnublación pasajera. Coadyuvante en la epilepsia infantil.

Dosis: Niños: De 1 a 2 comprimidos, o 1 a 2 cucharaditas antes de las comidas.

Adultos: De 2 a 3 comprimidos al día.

Hecho en México por:

Laboratorios KRIYA, S. A.

José Ma. Rico 317, México 12, D. F.

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN VITAMINAS ESENCIALES



COMPLEMENTO ALIMENTICIO

Reg. Núm. 22762 S. S. A.

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.

HECHO EN MEXICO

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

Prop. Núm. 19683 S. S. A.

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42 TACUBAYA, D. F.

CIENCIA

Del volumen I completo de CIENCIA no queda sino un número reducidísimo de ejemplares, por lo que no se vende suelto.

La colección completa, formada por los veinticuatro volúmenes I (1940) a XXIV (1965) vale $ 1 760 m/n (170 dólares EE. UU.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1942) a XXIV (1965), vale $ 1 650 m/n (150 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1942) a XXIV (1965), valen cada uno $ 50.00 m/n (7,50 dólares).

Los números sueltos valen $ 7.00 m/n (1 dólar).
Número doble $ 10.00 m/n (1,75 dólar).
Suscripción anual $ 50.00 m/n (7,50 dólares).

Pedidos a: CIENCIA, Apartado postal 32133. México 1, D. F.

Depósito de la Revista: Sena 87, México 1, D. F.

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B
50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microrganismos gram negativos: *Escherichia coli, Shigella, Pseudomonas aeruginosa, Aerobacter aerogenes, Klebsiella pneumoniae* y *Hemophilus influenzae.*

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1,5 mg (15 000 U) a 2,5 mg

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B .... 25 mg (250 000 U)
Excipiente c. b. p. .... 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microrganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54 S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Ant. Ave. de las Granjas 625

Apartado Postal 10274

3805-04 38-07-88

México, D. F.

CIENCIA

Revista Hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

EL CUADERNO 5 DEL VOLUMEN XXIV DE "CIENCIA" ESTARA DEDICADO A LA MEMORIA DEL DR. FAUSTINO MIRANDA, Y EN EL SE PUBLICARAN LOS SIGUIENTES TRABAJOS Y ALGUNOS OTROS CUYA RECEPCION SE ESPERA:

1. *IDA K. LANGMAN, Recuerdos del Dr. Faustino Miranda.*

2. *JEAN H. LANGENHEIM, Botanical Source of Amber from Chiapas (México).*

3. *J. GOMEZ POMPA, Estudio del Género* Aspidosperma *para la flora de Misantla (Veracruz).*

4. *JORGE RZEDOWSKI, Biografía del Dr. Faustino Miranda.*

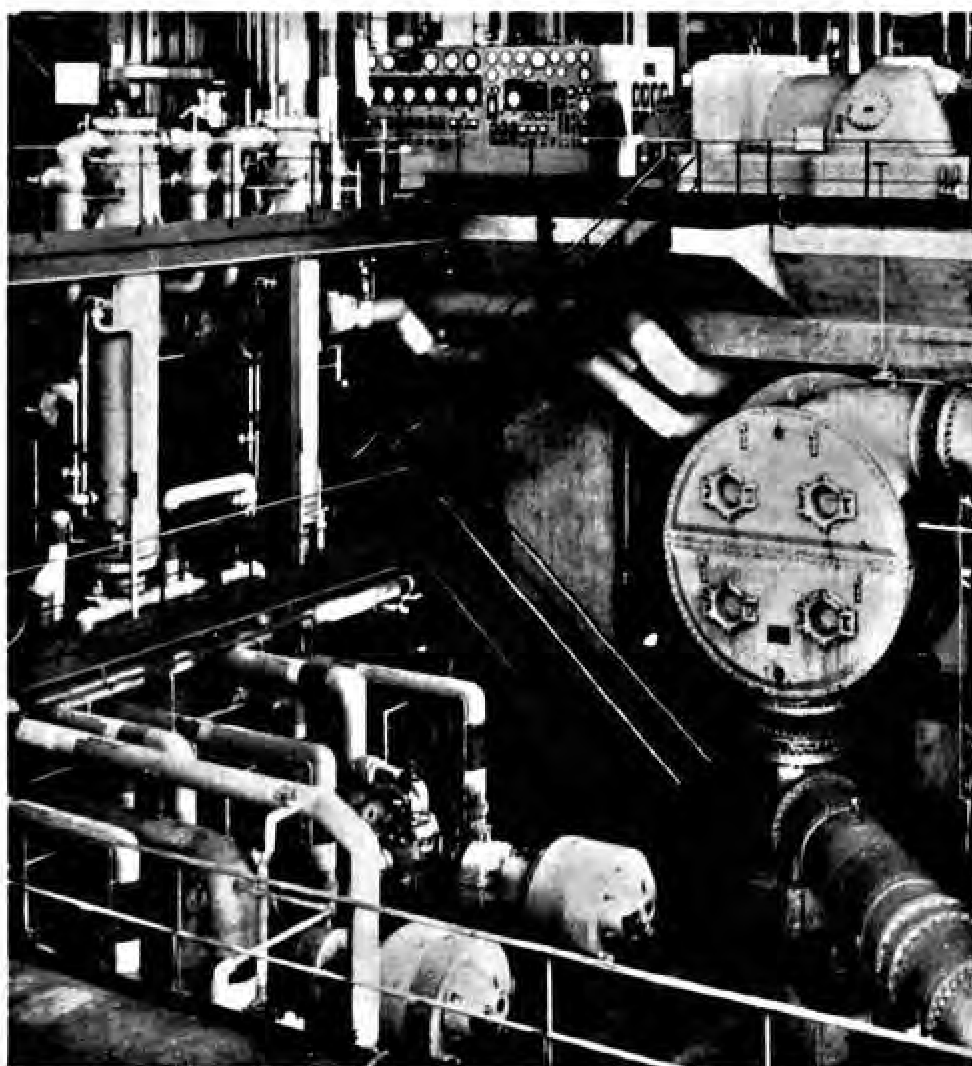
5. *JOSE CUATRECASAS, Miscelánea sobre Flora Neotrópica. III [El título completo de este trabajo se dará posteriormente].*

6. *FRANCISCO GIRAL y JORGE ALVAREZ, Saponina y sapogeninas del zacamecate* (Calibanus Hookeri).

7. *ROGERS MCVAUGH, The ocurrence of the Genus* Podocarpus *in Western Mexico.*

Está encargado de la reunión de originales para este cuaderno el Dr. Jorge Rzedowski y de su corrección tipográfica y publicación la Profa. Luz Coronado-G.

EN LA INDUSTRIA





acero





En toda actividad fabril está presente el acero. Su buena calidad es indispensable para el desarrollo de la industria moderna. El empleo de ACERO MONTERREY, que se fabrica con la maquinaria más moderna y el respaldo de 65 años de experiencia en la producción de acero en México, es una garantía para la fabricación, cada vez, de mejores productos metálicos.



COMPAÑIA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S.A.

Las láminas ACERO MONTERREY garantizan con su calidad las necesidades de la industria de muebles y aparatos para el hogar. Y es que la lámina ACERO MONTERREY se fabrica con la maquinaria más moderna, bajo sistemas de control electrónico y con el respaldo que significan 60 años de experiencia en la fabricación de acero en México.